

© EPODOC / EPO

**TI** - DATA BASE INQUIRY STATEMENT GENERATOR  
**PN** - JP8272660 A 19961018  
**AP** - JP19950071439 19950329  
**OPD** - 1995-03-29  
**PR** - JP19950071439 19950329  
**PA** - NIPPON ELECTRIC CO  
**IN** - SUGIURA ATSUSHI  
**IC** - G06F12/00 ; G06F17/30  
**CT** - JP7036919 A [ ]; JP7078176 A [ ]; JP63156229 A [ ];  
JP5289920 A [ ]

© WPI / DERWENT

**TI** - Database inquiry information production appts with inquiry information generation unit - in which inquiry generation unit produces inquiry sentence corresponding to information stored in copy operation memory unit based on meaning interpreted by operation interpretation unit

**AB** - J08272660 The appts has a display unit (1) which displays an input table and an output table. An input unit (2) performs copy indication direction to the output table from the input table, an operation indication to the input table and an inquiry sentence production indication. A control unit controls the display unit and the input unit. An input table operation memory unit (8) stores an information indicating the operation of the input table. A copy operation memory unit (10) stores the information stored by the input table operation memory unit during the copy indication.

- An operation interpretation unit (11) interprets the meaning of the input table based on the information stored in the copy operation memory unit. An inquiry information generation part (12) produces an inquiry information corresponding to the information stored in the copy operation memory unit based on the meaning interpreted by the operation interpretation unit.
- ADVANTAGE - Avoids need for user to memorize grammar of complicated inquiry language. Enables production of inquiry sentence easily.
- (Dwg.1/33)

**PN** - JP8272660 A 19961018 DW199701 G06F12/00 013pp  
**OPD** - 1995-03-29  
**PR** - JP19950071439 19950329  
**PA** - (NIDE ) NEC CORP

Best Available Copy

This Page Blank (uspto)

**IC** - G06F12/00 ;G06F17/30

**AN** - 1997-003599 [01]

© PAJ / JPO

**TI** - DATA BASE INQUIRY STATEMENT GENERATOR

**AB** - PURPOSE: To provide a data base inquiry statement generator which enables a user, who doesn't have knowledge about the database inquiry language, to easily generate an inquiry statement.  
- CONSTITUTION: The operation to an input table 6 on a picture is stored in an input table operation storage part 8. Stored contents of the input table operation storage part 8 are updated at each time of operation to the input table. When a copy operation instruction is issued from the input table to an output table 9, the operation stored in the input table operation storage part 8 is stored in a copy operation storage part 10. When an inquiry statement generation instruction is issued, an operation interpreting part 11 interprets the meaning of the operation to the input table based on stored contents of the copy operation storage part. An inquiry statement generation part 12 generates an inquiry statement corresponding to stored contents of the copy operation storage part based on interpretation or the operation interpreting part. When a generalization instruction is issued, an inquiry statement generalizing part 13 generalizes the inquiry statement generated by the inquiry statement generation part.

**PN** - JP8272660 A 19961018

**AP** - JP19950071439 19950329

**PA** - NEC CORP

**IN** - SUGIURA ATSUSHI

**I** - G06F12/00 ;G06F17/30

**This Page Blank (uspto)**



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力表及び出力表を表示する表示手段と、前記入力表に対する操作、前記入力表から前記出力表へのコピー指示、及び問合せ文作成指示を行うための入力手段と、前記表示手段と前記入力手段とを制御する制御手段と、前記入力表に対する操作を表わす情報を保持する操作記憶手段と、前記コピー指示があったとき前記操作記憶手段に保持された情報を記憶するコピー操作記憶手段と、該コピー操作記憶手段に記憶された前記情報に基づいて前記操作の意味を解釈する操作解釈手段と、該操作解釈手段が解釈した意味に基づいて前記コピー操作記憶手段に記憶された情報に対応する対応する問合せ文を作成する問合せ文生成手段とを有することを特徴とするデータベース問合せ文作成装置。

【請求項2】 前記問合せ文生成手段が生成する問合せ文がSQL (Structured Query Language) で記述されることを特徴とする請求項1のデータベース問合せ文作成装置。

【請求項3】 前記問合せ文生成手段が生成した問合せ文を一般化された問合せ文に変換する問合せ文一般化手段を有することを特徴とする請求項1または2のデータベース問合せ文作成装置。

【請求項4】 前記問合せ文生成手段が作成した問合せ文を、該問合せ文を記述する言語と異なる他の言語を用いて記述する問合せ文変換手段を有することを特徴とする請求項1、2、または3のデータベース問合せ文作成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、データベース問合せ文作成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、関係データベースに対して問合せを行うには、SQL (Structured Query Language) や、QBE (Query By Example: Zloof M. "Query by example" Proceedings of AFIPS '75, 1975, pp.431-432. 参照) といった、データベース問合せ言語と呼ばれる言語を習得し、これらの言語を用いて問合せ文を記述し、この問合せ文を用いて問合せを行っている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、データベース言語及びその文法の習得には、時間がかかり、初心者が問合せ文を作成することは非常に困難であるという問題点がある。

【0004】本発明は、初心者でも容易にデータベース問合せ文が作成できるデータベース文作成装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、入力表

及び出力表を表示する表示手段と、前記入力表に対する操作、前記入力表から前記出力表へのコピー指示、及び問合せ文作成指示を行うための入力手段と、前記表示手段と前記入力手段とを制御する制御手段と、前記入力表に対する操作を表わす情報を保持する操作記憶手段と、前記コピー指示があったとき前記操作記憶手段に保持された情報を記憶するコピー操作記憶手段と、該コピー操作記憶手段に記憶された前記情報に基づいて前記操作の意味を解釈する操作解釈手段と、該操作解釈手段が解釈した意味に基づいて前記コピー操作記憶手段に記憶された情報に対応する対応する問合せ文を作成する問合せ文生成手段とを有することを特徴とするデータベース問合せ文作成装置。

## 【0006】

【作用】本発明では、ユーザーがディスプレイ上で入力表を直接操作し、さらに入力表上のデータを出力表にコピーし、問合せの結果得られるべき表データを作成することにより、システムがこれらのユーザの操作履歴を操作記憶部に記録し、操作記憶部に記録された操作履歴から操作の意味づけを操作解釈部で行ない、その結果に基づき問合せ文生成部において問合せ文を自動的に生成するため、ユーザは複雑な問合せ言語の文法などを覚える必要はなく、入力表での簡単な操作方法を覚えるだけで問合せ文を作成することが可能となる。

## 【0007】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。本発明の一実施例を図1に示す。本実施例のデータベース問合せ文作成装置は、図1(a)に示すように、表データ(入力表及び出力表)を表示するための表示装置1、入力表の上で表データに操作を加えるためのマウスあるいはキーボードといった入力装置2、操作履歴などを記憶する操作記憶部と表データを格納するデータベースとを有する記憶装置3、表示装置1、入力装置2、及び記憶装置3を制御して所定の処理を実行するコンピュータ4より構成される。

【0008】この問合せ文作成装置では、図1(b)に示すように、データベース5から読み出して表示装置1に表示させた入力表6に対し、ユーザーが入力装置2を用いて行った操作を、コンピュータ4の制御により、記憶装置3の操作記憶部7に設けられた入力表操作記憶部8に記憶させる。この入力表操作記憶部8の記憶内容は、入力表に対して操作が行われる毎に更新される。また、入力表6から出力表9へのコピー操作を、操作記憶部7のコピー操作記憶部10に記憶させる。

【0009】次に、コンピュータ4の操作解釈部11において、コピー操作記憶部10に記憶された情報からユーザーの操作の意味づけを行なう。そして、問合せ文生成部12において、操作解釈部11で解釈した結果に基づいて、コピー操作記憶部10に記憶された情報に対応する問合せ文を生成する。さらに、必要に応じて、問合せ

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-272660

(43) 公開日 平成8年(1996)10月18日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 12/00	5 1 3	7623-5B	G 0 6 F 12/00	5 1 3 D
17/30		9194-5L	15/403	3 4 0 D

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-71439

(22) 出願日 平成7年(1995)3月29日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 杉浦 淳

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

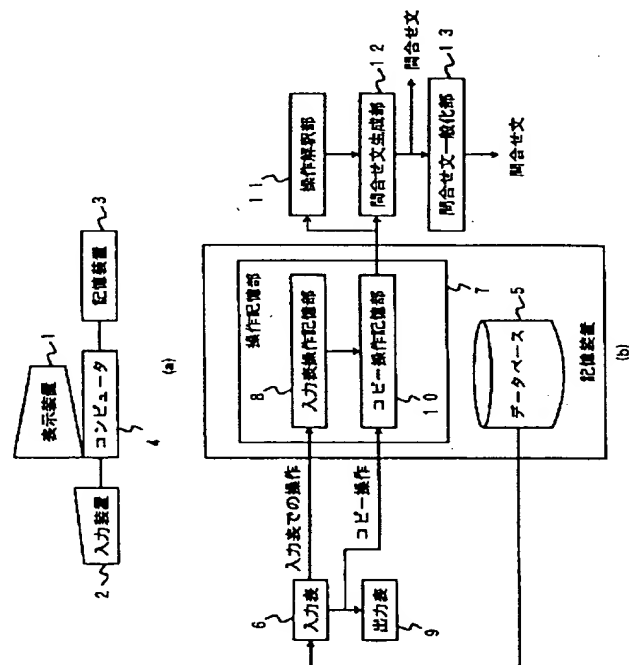
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 データベース問合せ文作成装置

(57) 【要約】

【目的】 データベース問合せ言語に関する知識を有しないユーザが、容易に問合せ文を作成することができるデータベース問合せ文作成装置を提供する。

【構成】 画面上での入力表6に対する操作を入力表操作記憶部8に記憶する。入力表操作記憶部8の記憶内容は入力表に対する操作の度に更新される。入力表から出力表9へのコピー操作命令があると、入力表操作記憶部8に記憶された操作をコピー操作記憶部10に記憶する。問合せ文作成命令があると、操作解釈部11は、コピー操作記憶部の記憶内容に基づき、入力表に対する操作の意味を解釈する。問合せ文生成部12は、操作解釈部の解釈に基づいてコピー操作記憶部の記憶内容に対応する問合せ文を作成する。一般化命令があれば、問合せ文一般化部13は、問合せ文生成部が作成した問合せ文を一般化する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力表及び出力表を表示する表示手段と、前記入力表に対する操作、前記入力表から前記出力表へのコピー指示、及び問合せ文作成指示を行うための入力手段と、前記表示手段と前記入力手段とを制御する制御手段と、前記入力表に対する操作を表わす情報を保持する操作記憶手段と、前記コピー指示があったとき前記操作記憶手段に保持された情報を記憶するコピー操作記憶手段と、該コピー操作記憶手段に記憶された前記情報に基づいて前記操作の意味を解釈する操作解釈手段と、該操作解釈手段が解釈した意味に基づいて前記コピー操作記憶手段に記憶された情報に対応する対応する問合せ文を作成する問合せ文生成手段とを有することを特徴とするデータベース問合せ文作成装置。

【請求項2】 前記問合せ文生成手段が生成する問合せ文がSQL (Structured Query Language) で記述されることを特徴とする請求項1のデータベース問合せ文作成装置。

【請求項3】 前記問合せ文生成手段が生成した問合せ文を一般化された問合せ文に変換する問合せ文一般化手段を有することを特徴とする請求項1または2のデータベース問合せ文作成装置。

【請求項4】 前記問合せ文生成手段が作成した問合せ文を、該問合せ文を記述する言語と異なる他の言語を用いて記述する問合せ文変換手段を有することを特徴とする請求項1、2、または3のデータベース問合せ文作成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、データベース問合せ文作成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、関係データベースに対して問合せを行うには、SQL (Structured Query Language) や、QBE (Query By Example: Zloof M. "Query by example" Proceedings of AFIPS '75, 1975, pp.431-432. 参照) といった、データベース問合せ言語と呼ばれる言語を習得し、これらの言語を用いて問合せ文を記述し、この問合せ文を用いて問合せを行っている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、データベース言語及びその文法の習得には、時間がかかり、初心者が問合せ文を作成することは非常に困難であるという問題点がある。

【0004】本発明は、初心者でも容易にデータベース問合せ文が作成できるデータベース文作成装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、入力表

及び出力表を表示する表示手段と、前記入力表に対する操作、前記入力表から前記出力表へのコピー指示、及び問合せ文作成指示を行うための入力手段と、前記表示手段と前記入力手段とを制御する制御手段と、前記入力表に対する操作を表わす情報を保持する操作記憶手段と、前記コピー指示があったとき前記操作記憶手段に保持された情報を記憶するコピー操作記憶手段と、該コピー操作記憶手段に記憶された前記情報に基づいて前記操作の意味を解釈する操作解釈手段と、該操作解釈手段が解釈した意味に基づいて前記コピー操作記憶手段に記憶された情報に対応する対応する問合せ文を作成する問合せ文生成手段とを有することを特徴とするデータベース問合せ文作成装置。

## 【0006】

【作用】本発明では、ユーザーがディスプレイ上で入力表を直接操作し、さらに入力表上のデータを出力表にコピーし、問合せの結果得られるべき表データを作成することにより、システムがこれらのユーザの操作履歴を操作記憶部に記録し、操作記憶部に記録された操作履歴から操作の意味づけを操作解釈部で行ない、その結果に基づき問合せ文生成部において問合せ文を自動的に生成するため、ユーザは複雑な問合せ言語の文法などを覚える必要はなく、入力表での簡単な操作方法を覚えるだけで問合せ文を作成することが可能となる。

## 【0007】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。本発明の一実施例を図1に示す。本実施例のデータベース問合せ文作成装置は、図1(a)に示すように、表データ(入力表及び出力表)を表示するための表示装置1、入力表上で表データに操作を加えるためのマウスあるいはキーボードといった入力装置2、操作履歴などを記憶する操作記憶部と表データを格納するデータベースとを有する記憶装置3、表示装置1、入力装置2、及び記憶装置3を制御して所定の処理を実行するコンピュータ4より構成される。

【0008】この問合せ文作成装置では、図1(b)に示すように、データベース5から読み出して表示装置1に表示させた入力表6に対し、ユーザーが入力装置2を用いて行った操作を、コンピュータ4の制御により、記憶装置3の操作記憶部7に設けられた入力表操作記憶部8に記憶させる。この入力表操作記憶部8の記憶内容は、入力表に対して操作が行われる毎に更新される。また、入力表6から出力表9へのコピー操作を、操作記憶部7のコピー操作記憶部10に記憶させる。

【0009】次に、コンピュータ4の操作解釈部11において、コピー操作記憶部10に記憶された情報からユーザの操作の意味づけを行なう。そして、問合せ文生成部12において、操作解釈部11で解釈した結果に基づいて、コピー操作記憶部10に記憶された情報に対応する問合せ文を生成する。さらに、必要に応じて、問合せ



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-272660

(43)公開日 平成8年(1996)10月18日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 12/00	5 1 3	7623-5B	G 0 6 F 12/00	5 1 3 D
17/30		9194-5L	15/403	3 4 0 D

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平7-71439

(22)出願日 平成7年(1995)3月29日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 杉浦 淳

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

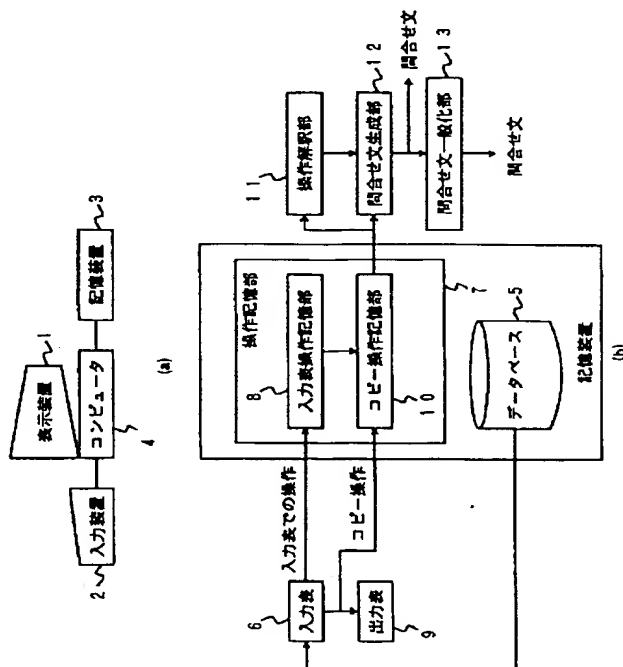
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54)【発明の名称】 データベース問合せ文作成装置

(57)【要約】

【目的】 データベース問合せ言語に関する知識を有しないユーザが、容易に問合せ文を作成することができるデータベース問合せ文作成装置を提供する。

【構成】 画面上での入力表6に対する操作を入力表操作記憶部8に記憶する。入力表操作記憶部8の記憶内容は入力表に対する操作の度に更新される。入力表から出力表9へのコピー操作命令があると、入力表操作記憶部8に記憶された操作をコピー操作記憶部10に記憶する。問合せ文作成命令があると、操作解釈部11は、コピー操作記憶部の記憶内容に基づき、入力表に対する操作の意味を解釈する。問合せ文生成部12は、操作解釈部の解釈に基づいてコピー操作記憶部の記憶内容に対応する問合せ文を作成する。一般化命令があれば、問合せ文一般化部13は、問合せ文生成部が作成した問合せ文を一般化する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力表及び出力表を表示する表示手段と、前記入力表に対する操作、前記入力表から前記出力表へのコピー指示、及び問合せ文作成指示を行うための入力手段と、前記表示手段と前記入力手段とを制御する制御手段と、前記入力表に対する操作を表わす情報を保持する操作記憶手段と、前記コピー指示があったとき前記操作記憶手段に保持された情報を記憶するコピー操作記憶手段と、該コピー操作記憶手段に記憶された前記情報に基づいて前記操作の意味を解釈する操作解釈手段と、該操作解釈手段が解釈した意味に基づいて前記コピー操作記憶手段に記憶された情報に対応する対応する問合せ文を作成する問合せ文生成手段とを有することを特徴とするデータベース問合せ文作成装置。

【請求項2】 前記問合せ文生成手段が生成する問合せ文がSQL (Structured Query Language) で記述されることを特徴とする請求項1のデータベース問合せ文作成装置。

【請求項3】 前記問合せ文生成手段が生成した問合せ文を一般化された問合せ文に変換する問合せ文一般化手段とを有することを特徴とする請求項1または2のデータベース問合せ文作成装置。

【請求項4】 前記問合せ文生成手段が作成した問合せ文を、該問合せ文を記述する言語と異なる他の言語を用いて記述する問合せ文変換手段とを有することを特徴とする請求項1、2、または3のデータベース問合せ文作成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、データベース問合せ文作成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、関係データベースに対して問合せを行うには、SQL (Structured Query Language) や、QBE (Query By Example: Zloof M. "Query by example" Proceedings of AFIPS '75, 1975, pp.431-432. 参照) といった、データベース問合せ言語と呼ばれる言語を習得し、これらの言語を用いて問合せ文を記述し、この問合せ文を用いて問合せを行っている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、データベース言語及びその文法の習得には、時間がかかり、初心者が問合せ文を作成することは非常に困難であるという問題点がある。

【0004】本発明は、初心者でも容易にデータベース問合せ文が作成できるデータベース文作成装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、入力表

及び出力表を表示する表示手段と、前記入力表に対する操作、前記入力表から前記出力表へのコピー指示、及び問合せ文作成指示を行うための入力手段と、前記表示手段と前記入力手段とを制御する制御手段と、前記入力表に対する操作を表わす情報を保持する操作記憶手段と、前記コピー指示があったとき前記操作記憶手段に保持された情報を記憶するコピー操作記憶手段と、該コピー操作記憶手段に記憶された前記情報に基づいて前記操作の意味を解釈する操作解釈手段と、該操作解釈手段が解釈した意味に基づいて前記コピー操作記憶手段に記憶された情報に対応する対応する問合せ文を作成する問合せ文生成手段とを有することを特徴とするデータベース問合せ文作成装置。

## 【0006】

【作用】本発明では、ユーザーがディスプレイ上で入力表を直接操作し、さらに入力表上のデータを出力表にコピーし、問合せの結果得られるべき表データを作成することにより、システムがこれらのユーザの操作履歴を操作記憶部に記録し、操作記憶部に記録された操作履歴から操作の意味づけを操作解釈部で行ない、その結果に基づき問合せ文生成部において問合せ文を自動的に生成するため、ユーザは複雑な問合せ言語の文法などを覚える必要はなく、入力表での簡単な操作方法を覚えるだけで問合せ文を作成することが可能となる。

## 【0007】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。本発明の一実施例を図1に示す。本実施例のデータベース問合せ文作成装置は、図1(a)に示すように、表データ(入力表及び出力表)を表示するための表示装置1、入力表の上で表データに操作を加えるためのマウスあるいはキーボードといった入力装置2、操作履歴などを記憶する操作記憶部と表データを格納するデータベースとを有する記憶装置3、表示装置1、入力装置2、及び記憶装置3を制御して所定の処理を実行するコンピュータ4より構成される。

【0008】この問合せ文作成装置では、図1(b)に示すように、データベース5から読み出して表示装置1に表示させた入力表6に対し、ユーザーが入力装置2を用いて行った操作を、コンピュータ4の制御により、記憶装置3の操作記憶部7に設けられた入力表操作記憶部8に記憶させる。この入力表操作記憶部8の記憶内容は、入力表に対して操作が行われる毎に更新される。また、入力表6から出力表9へのコピー操作を、操作記憶部7のコピー操作記憶部10に記憶させる。

【0009】次に、コンピュータ4の操作解釈部11において、コピー操作記憶部10に記憶された情報からユーザーの操作の意味づけを行なう。そして、問合せ文生成部12において、操作解釈部11で解釈した結果に基づいて、コピー操作記憶部10に記憶された情報に対応する問合せ文を生成する。さらに、必要に応じて、問合せ

文一般化部13で、問合せ文生成部12において生成された問合せ文を一般化する。

【0010】なお、本実施例では、データベース5が、操作記憶部7と同じ記憶装置3に設けられているように説明したが、データベースは、コンピュータ4に(例えば通信回線で)接続された別の記憶装置に設けてもよい。

【0011】図3は本発明を実施する際の処理順序の一例を示すものである。図3に示すように、ステップS1で操作記録が開始されたあと、入力装置2から操作があつた場合、ステップS2で入力表6に対する操作か、コピー操作か、が判断される。入力表6に対する操作の場合は、ステップS3でその操作を入力表操作記憶部8に記憶させる。つまり、入力表操作記憶部8の記憶内容を更新する。また、コピー操作の場合は、ステップS4で、コピー操作が行われたときの入力表操作記憶部8の記憶内容をコピー操作記憶部10に記憶させる。その後、問合せ文生成命令がなければステップS5からステップS2へ戻る。これらの操作の記憶は問合せ文生成命令が有るまで繰り返される。

【0012】ステップS5で、問合せ文生成命令有り判断された場合には、ステップS6で操作記録を終了する。そして、ステップS7で、操作解釈部11において、コピー操作記憶部10に記憶された操作を解釈する。解釈可能な場合には、ステップS8において、問合せ文の種類を決定する。そして、ステップS9で、問合せ文生成部12において問合せ文の生成を行う。ステップS7で解釈不能と判断された場合には動作を終了する。

【0013】次に、作成した問合せ文を一般化せよとの命令があれば(ステップS10)、ステップS11で、問合せ文一般化部13において問合せ文の一般化が行われる。問合せ文一般化命令がない場合は、そのまま動作を終了する。

【0014】以下、本実施例のデータベース問合せ文生成装置の動作を具体的に説明する。ここでは、入力表として図3に示すような人事表及び年齢表を考える。表の1行目はフィールド欄、2行目は集計関数欄、3行目は検索条件入力欄、4行目以下はレコード欄である。なお、以下の説明では、表 $T_k$ のフィールド $F_i$ を $T_k \cdot F_i$ と表記する。表 $T_k$ の $j$ 番目のレコードを $T_k \cdot R_j$ 、もしくは「 $T_k$ の $R_j$ 」、もしくは、表 $T_k$ のレコードであることが明白である場合には、単に $R_j$ と表記する。また、レコード $T_k \cdot R_j$ のフィールド $T_k \cdot F_i$ の値を $v(T_k \cdot F_i, T_k \cdot R_j)$ と表記する。また、表 $T_k$ の全てのフィールドを $T_k \cdot F_1, \dots, T_k \cdot F_n$ とした場合、 $COND(T_k \cdot R_j)$ は、 $T_k \cdot F_1 = v(T_k \cdot F_1, T_k \cdot R_j) \text{ AND } \dots \text{ AND } T_k \cdot F_n = v(T_k \cdot F_n, T_k \cdot R_j)$ という条件を意味するものとする。

【0015】本実施例の問合せ文作成装置は、このような入力表(表データ)に対して、表示装置1の画面上で、表データの任意のフィールド(列)をハイライトする機能、任意のレコードをハイライトする機能、検索条件を満足するレコードをハイライトする機能、ハイライトされているレコードに対して集計関数を適用し計算・表示する機能、および全てのハイライトを解除する機能を有している。これらの機能は、例えば、マウスなどで画面上のカーソルを移動させ、クリックすることにより実行される。

【0016】例えば、人事表において、マウスでフィールドF1及びF3をクリックすると、図4(a)に示すようにフィールドF1及びF3の列全体がハイライトされる。また、マウスでレコード欄R1及びR3をクリックすると、図4(b)に示すようにレコード欄R1及びR3をハイライトすることができる。さらに、入力装置2から、図4(c)に示すように検索条件入力欄に検索条件(ここでは、所属=研究所、給料>25)が入力されると、検索条件に適合するレコードがハイライトされる。なお、本例のように複数の検索条件が入力されたときは、これらの論理積を検索条件とする。即ち、「所属=研究所」及び「給料>25」が入力された場合は、「人事表、所属=研究所AND人事表、給料>25」として取り扱われ、レコードR2及びR4がハイライトされる。なお、この検索の実行はメニューなどから指定する。また、ハイライトの全解除機能もメニューなどから指定・実行する。

【0017】本実施例では、上記のようにして、フィールド及びレコードをそれぞれハイライトさせることができるが、フィールド及びレコードを同時にハイライトさせることもできる。この場合、図4(d)示すように、ハイライトされた領域が重なる部分ができる。この部分をハイライトレベル2と呼び、通常のハイライトレベル1と区別する。

【0018】表データの2行目、集計関数欄をマウスでクリックすると、図4(e)に示すように、集計関数メニューが画面上に表示される。さらに、メニューをマウスでクリックすると、表データの内、ハイライトされているレコードに対して集計関数が適用される。図4(e)では、人事表においてレコードR2及びR4がハイライトされており、「合計」が選択された場合を示している。その結果、ハイライトされているレコードR2及びR4のフィールド「人事表、給料」の値が合計され、その結果が人事表の2行目3列目のセルに表示される。なお、ハイライトされているレコードがない場合には、全てのレコードに対して集計関数が適用される。

【0019】次に、入力表から出力表へのコピー操作について説明する。入力表から出力表へのコピーは、入力表においてハイライトされているデータと集計関数の集計結果についてのみ許される。したがって、本実施例の

問合せ文作成装置が備えるコピー機能は、入力表においてハイライトレベルが最も高い箇所全てを出力表にコピーする機能（レコードコピー機能）、及び集計関数の適用結果を出力表にコピーする機能（集計結果コピー機能）である。なお、このようなコピー機能は、入力表から出力表へのマウスによるドラッグ&ドロップなどにより実現される。

【0020】レコードコピー機能は、図5に示すように、入力表にハイライトレベル2の箇所があるときは、これらハイライトレベル2の全ての箇所を出力表のレコード欄にコピーする。この時、入力表でハイライトされている全てのフィールド名も出力表のフィールド欄にコピーする。また、レコード（行）のみがハイライトされている場合、レコードコピー機能は、図6（a）に示すように、入力表のハイライトレベル1の全ての箇所を出力表のレコード欄にコピーし、入力表の全てのフィールド名を出力表のフィールド欄にコピーする。さらにまた、フィールド（列）のみがハイライトされている場合には、図6（b）に示すように、ハイライトされている全てのフィールドを出力表フィールド欄にコピーし、入力表のハイライトレベル1の全ての箇所を出力表のレコード欄にコピーする。

【0021】集計結果コピー機能は、図7に示すように、入力表のフィールドの2行目に表示された計算結果を出力表のレコード欄にコピーする。このとき、出力表のフィールド欄には、適用した集計関数に応じたフィールド名が自動的に付与される。

【0022】以上の説明からも分かる通り、出力表は、1行目がフィールド欄で、2行目以降がレコード欄である。そして、入力表からコピーされたレコードは、出力表の左詰め、かつ上詰めが表示される。また、出力表でのコピー先のセルの位置は、2行目（最初のレコード行）、かつ、最初の空白列である。例えば、図8（a）に示す出力表に、入力表から集計結果コピー機能により給料の合計をコピーすると、図8（b）に示すようになる。

【0023】上述したユーザの操作（入力表での操作および入力表から出力表へのコピー操作）は、問合せ文作成装置の操作記憶部7に記憶される。次に、ユーザの操作に対して、操作記憶部7でどのような処理がなされるかについて説明する。

【0024】入力表での操作は、操作記憶部7内に設けられた入力表操作記憶部8へ記録される。入力表操作記憶部8は、入力表ごとに用意されるものであり、図9（a）に示すように、フィールドリスト、レコードリスト、検索条件の各スロット、および任意の数の集計関数構造体から成る。

【0025】入力表操作記憶部8のフィールドリスト、レコードリスト、検索条件の各スロットは入力表でのハイライトの状態を記憶するためのものである。入力表に

においてフィールドが新たにハイライトされると入力表操作記憶部8のフィールドリストスロットにフィールド名が追加され、レコードがマウスクリックによりハイライトされるとそのレコード番号がレコードリストスロットに追加される。また、検索によりレコードがハイライトされるとその時の検索条件が検索条件スロット記憶される。全てのハイライトが解除された場合は、入力表操作記憶部のフィールドリストスロット、レコードリストスロット、検索条件スロットの内容が全て消去される。

【0026】また、集計関数構造体は、適用された関数の種類および関数が適用された時点でのハイライトの状態を記憶しておくためのものである。集計関数が計算されると、集計関数、フィールド、レコードリスト、検索条件の各スロットからなる集計関数構造体が生成され、入力表操作記憶部8に追加・記憶される。集計関数構造体の集計関数スロットには適用された集計関数の種類が記憶され、フィールドスロットには集計関数が適用されたフィールドが記憶される。また、集計関数構造体のレコードリストスロットと検索条件スロットには、集計関数適用時の入力表操作記憶部のレコードリストスロットと検索条件スロットの内容がそれぞれそのまま記憶される。

【0027】入力表から出力表へのコピー操作は、操作記憶部7内に設けられたコピー操作記憶部10へ記憶される。コピー操作記憶部には2種類の構造体が記憶される。レコード構造体はレコードコピー機能によりコピーされた場合に、また、集計関数構造体は集計結果コピー機能によりコピーされた場合に用いられる。コピー操作が行なわれる度に、これら2種類の構造体のいずれかがコピー操作記憶部10に記憶される。

【0028】図9（b）に示すように、レコード構造体は、入力表、フィールドリスト、レコードリスト、および検索条件の各スロットから成る。入力表スロットにはコピー元の入力表名が記憶される。レコードリストスロットおよび検索条件スロットには、コピー操作が起こった時点での入力表操作記憶部のレコードリストスロットの内容および検索条件スロットの内容がそれぞれそのまま記憶される。フィールドリストスロットには、入力表操作記憶部8のフィールドリストスロットが空でない場合はその内容がそのまま記憶され、空の場合は入力表での全てのフィールド名が記憶される。

【0029】なお、図9に示す入力表操作記憶部8の記憶内容は、及びコピー操作記憶部10の記憶内容は、図10に示すように、入力表「人事表」において、（1）フィールド「人事表. 所属」の検索欄に“=研究所”、フィールド「人事表. 給料」の検索欄に“>25”と記述し、検索を行なう、（2）フィールド「人事表. 名前」において集計関数「カウント」を適用する、（3）フィールド「人事表. 所属」、「人事表. 上司」をハイライトする、（4）レコードR1をマウスクリックによ

文一般化部13で、問合せ文生成部12において生成された問合せ文を一般化する。

【0010】なお、本実施例では、データベース5が、操作記憶部7と同じ記憶装置3に設けられているように説明したが、データベースは、コンピュータ4に(例えば通信回線で)接続された別の記憶装置に設けてもよい。

【0011】図3は本発明を実施する際の処理順序の一例を示すものである。図3に示すように、ステップS1で操作記録が開始されたあと、入力装置2から操作があつた場合、ステップS2で入力表6に対する操作か、コピー操作か、が判断される。入力表6に対す操作の場合は、ステップS3でその操作を入力表操作記憶部8に記憶させる。つまり、入力表操作記憶部8の記憶内容を更新する。また、コピー操作の場合は、ステップS4で、コピー操作が行われたときの入力表操作記憶部8の記憶内容をコピー操作記憶部10に記憶させる。その後、問合せ文生成命令がなければステップS5からステップS2へ戻る。これらの操作の記憶は問合せ文生成命令が有るまで繰り返される。

【0012】ステップS5で、問合せ文生成命令有り判断された場合には、ステップS6で操作記録を終了する。そして、ステップS7で、操作解釈部11において、コピー操作記憶部10に記憶された操作を解釈する。解釈可能な場合には、ステップS8において、問合せ文の種類を決定する。そして、ステップS9で、問合せ文生成部12において問合せ文の生成を行う。ステップS7で解釈不能と判断された場合には動作を終了する。

【0013】次に、作成した問合せ文を一般化せよとの命令があれば(ステップS10)、ステップS11で、問合せ文一般化部13において問合せ文の一般化が行われる。問合せ文一般化命令がない場合は、そのまま動作を終了する。

【0014】以下、本実施例のデータベース問合せ文生成装置の動作を具体的に説明する。ここでは、入力表として図3に示すような人事表及び年齢表を考える。表の1行目はフィールド欄、2行目は集計関数欄、3行目は検索条件入力欄、4行目以下はレコード欄である。なお、以下の説明では、表 $T_k$ のフィールド $F_i$ を $T_k \cdot F_i$ と表記する。表 $T_k$ の $j$ 番目のレコードを $T_k \cdot R_j$ 、もしくは「 $T_k$ の $R_j$ 」、もしくは、表 $T_k$ のレコードであることが明白である場合には、単に $R_j$ と表記する。また、レコード $T_k \cdot R_j$ のフィールド $T_k \cdot F_i$ の値を $v(T_k \cdot F_i, T_k \cdot R_j)$ と表記する。また、表 $T_k$ の全てのフィールドを $T_k \cdot F_1, \dots, T_k \cdot F_n$ とした場合、 $COND(T_k \cdot R_j)$ は、 $T_k \cdot F_1 = v(T_k \cdot F_1, T_k \cdot R_j) \text{ AND } \dots \text{ AND } T_k \cdot F_n = v(T_k \cdot F_n, T_k \cdot R_j)$ という条件を意味するものとする。

【0015】本実施例の問合せ文作成装置は、このような入力表(表データ)に対して、表示装置1の画面上で、表データの任意のフィールド(列)をハイライトする機能、任意のレコードをハイライトする機能、検索条件を満足するレコードをハイライトする機能、ハイライトされているレコードに対して集計関数を適用し計算・表示する機能、および全てのハイライトを解除する機能を有している。これらの機能は、例えば、マウスなどで画面上のカーソルを移動させ、クリックすることにより実行される。

【0016】例えば、人事表において、マウスでフィールドF1及びF3をクリックすると、図4(a)に示すようにフィールドF1及びF3の列全体がハイライトされる。また、マウスでレコード欄R1及びR3をクリックすると、図4(b)に示すようにレコード欄R1及びR3をハイライトすることができる。さらに、入力装置2から、図4(c)に示すように検索条件入力欄に検索条件(ここでは、所属=研究所、給料>25)が入力されると、検索条件に適合するレコードがハイライトされる。なお、本例のように複数の検索条件が入力されたときは、これらの論理積を検索条件とする。即ち、「所属=研究所」及び「給料>25」が入力された場合は、「人事表. 所属=研究所 AND 人事表. 給料>25」として取り扱われ、レコードR2及びR4がハイライトされる。なお、この検索の実行はメニューなどから指定する。また、ハイライトの全解除機能もメニューなどから指定・実行する。

【0017】本実施例では、上記のようにして、フィールド及びレコードをそれぞれハイライトさせることができるが、フィールド及びレコードを同時にハイライトさせることもできる。この場合、図4(d)示すように、ハイライトされた領域が重なる部分ができる。この部分をハイライトレベル2と呼び、通常のハイライトレベル1と区別する。

【0018】表データの2行目、集計関数欄をマウスでクリックすると、図4(e)に示すように、集計関数メニューが画面上に表示される。さらに、メニューをマウスでクリックすると、表データの内、ハイライトされているレコードに対して集計関数が適用される。図4(e)では、人事表においてレコードR2及びR4がハイライトされており、「合計」が選択された場合を示している。その結果、ハイライトされているレコードR2及びR4のフィールド「人事表. 給料」の値が合計され、その結果が人事表の2行目3列目のセルに表示される。なお、ハイライトされているレコードがない場合には、全てのレコードに対して集計関数が適用される。

【0019】次に、入力表から出力表へのコピー操作について説明する。入力表から出力表へのコピーは、入力表においてハイライトされているデータと集計関数の集計結果についてのみ許される。したがって、本実施例の

問合せ文作成装置が備えるコピー機能は、入力表においてハイライトレベルが最も高い箇所全てを出力表にコピーする機能（レコードコピー機能）、及び集計関数の適用結果を出力表にコピーする機能（集計結果コピー機能）である。なお、このようなコピー機能は、入力表から出力表へのマウスによるドラッグ&ドロップなどにより実現される。

【0020】レコードコピー機能は、図5に示すように、入力表にハイライトレベル2の箇所があるときは、これらハイライトレベル2の全ての箇所を出力表のレコード欄にコピーする。この時、入力表でハイライトされている全てのフィールド名も出力表のフィールド欄にコピーする。また、レコード（行）のみがハイライトされている場合、レコードコピー機能は、図6（a）に示すように、入力表のハイライトレベル1の全ての箇所を出力表のレコード欄にコピーし、入力表の全てのフィールド名を出力表のフィールド欄にコピーする。さらにまた、フィールド（列）のみがハイライトされている場合には、図6（b）に示すように、ハイライトされている全てのフィールドを出力表フィールド欄にコピーし、入力表のハイライトレベル1の全ての箇所を出力表のレコード欄にコピーする。

【0021】集計結果コピー機能は、図7に示すように、入力表のフィールドの2行目に表示された計算結果を出力表のレコード欄にコピーする。このとき、出力表のフィールド欄には、適用した集計関数に応じたフィールド名が自動的に付与される。

【0022】以上の説明からも分かる通り、出力表は、1行目がフィールド欄で、2行目以降がレコード欄である。そして、入力表からコピーされたレコードは、出力表の左詰め、かつ上詰めが表示される。また、出力表でのコピー先のセルの位置は、2行目（最初のレコード行）、かつ、最初の空白列である。例えば、図8（a）に示す出力表に、入力表から集計結果コピー機能により給料の合計をコピーすると、図8（b）に示すようになる。

【0023】上述したユーザの操作（入力表での操作および入力表から出力表へのコピー操作）は、問合せ文作成装置の操作記憶部7に記憶される。次に、ユーザの操作に対して、操作記憶部7でどのような処理がなされるかについて説明する。

【0024】入力表での操作は、操作記憶部7内に設けられた入力表操作記憶部8へ記録される。入力表操作記憶部8は、入力表ごとに用意されるものであり、図9（a）に示すように、フィールドリスト、レコードリスト、検索条件の各スロット、および任意の数の集計関数構造体から成る。

【0025】入力表操作記憶部8のフィールドリスト、レコードリスト、検索条件の各スロットは入力表でのハイライトの状態を記憶するためのものである。入力表に

においてフィールドが新たにハイライトされると入力表操作記憶部8のフィールドリストスロットにフィールド名が追加され、レコードがマウスクリックによりハイライトされるとそのレコード番号がレコードリストスロットに追加される。また、検索によりレコードがハイライトされるとその時の検索条件が検索条件スロット記憶される。全てのハイライトが解除された場合は、入力表操作記憶部のフィールドリストスロット、レコードリストスロット、検索条件スロットの内容が全て消去される。

【0026】また、集計関数構造体は、適用された関数の種類および関数が適用された時点でのハイライトの状態を記憶しておくためのものである。集計関数が計算されると、集計関数、フィールド、レコードリスト、検索条件の各スロットからなる集計関数構造体が生成され、入力表操作記憶部8に追加・記憶される。集計関数構造体の集計関数スロットには適用された集計関数の種類が記憶され、フィールドスロットには集計関数が適用されたフィールドが記憶される。また、集計関数構造体のレコードリストスロットと検索条件スロットには、集計関数適用時の入力表操作記憶部のレコードリストスロットと検索条件スロットの内容がそれぞれそのまま記憶される。

【0027】入力表から出力表へのコピー操作は、操作記憶部7内に設けられたコピー操作記憶部10へ記憶される。コピー操作記憶部には2種類の構造体が記憶される。レコード構造体はレコードコピー機能によりコピーされた場合に、また、集計関数構造体は集計結果コピー機能によりコピーされた場合に用いられる。コピー操作が行なわれる度に、これら2種類の構造体のいずれかがコピー操作記憶部10に記憶される。

【0028】図9（b）に示すように、レコード構造体は、入力表、フィールドリスト、レコードリスト、および検索条件の各スロットから成る。入力表スロットにはコピー元の入力表名が記憶される。レコードリストスロットおよび検索条件スロットには、コピー操作が起こった時点での入力表操作記憶部のレコードリストスロットの内容および検索条件スロットの内容がそれぞれそのまま記憶される。フィールドリストスロットには、入力表操作記憶部8のフィールドリストスロットが空でない場合はその内容がそのまま記憶され、空の場合は入力表での全てのフィールド名が記憶される。

【0029】なお、図9に示す入力表操作記憶部8の記憶内容は、及びコピー操作記憶部10の記憶内容は、図10に示すように、入力表「人事表」において、（1）フィールド「人事表、所属」の検索欄に“=研究所”、フィールド「人事表、給料」の検索欄に“>25”と記述し、検索を行なう、（2）フィールド「人事表、名前」において集計関数「カウント」を適用する、（3）フィールド「人事表、所属」、「人事表、上司」をハイライトする、（4）レコードR1をマウスクリックによ

文一般化部13で、問合せ文生成部12において生成された問合せ文を一般化する。

【0010】なお、本実施例では、データベース5が、操作記憶部7と同じ記憶装置3に設けられているように説明したが、データベースは、コンピュータ4に（例えば通信回線で）接続された別の記憶装置に設けてもよい。

【0011】図3は本発明を実施する際の処理順序の一例を示すものである。図3に示すように、ステップS1で操作記録が開始されたあと、入力装置2から操作があった場合、ステップS2で入力表6に対する操作か、コピー操作か、が判断される。入力表6に対す操作の場合は、ステップS3でその操作を入力表操作記憶部8に記憶させる。つまり、入力表操作記憶部8の記憶内容を更新する。また、コピー操作の場合は、ステップS4で、コピー操作が行われたときの入力表操作記憶部8の記憶内容をコピー操作記憶部10に記憶させる。その後、問合せ文生成命令がなければステップS5からステップS2へ戻る。これらの操作の記憶は問合せ文生成命令が有るまで繰り返される。

【0012】ステップS5で、問合せ文生成命令有り判断された場合には、ステップS6で操作記録を終了する。そして、ステップS7で、操作解釈部11において、コピー操作記憶部10に記憶された操作を解釈する。解釈可能な場合には、ステップS8において、問合せ文の種類を決定する。そして、ステップS9で、問合せ文生成部12において問合せ文の生成を行う。ステップS7で解釈不能と判断された場合には動作を終了する。

【0013】次に、作成した問合せ文を一般化せよとの命令があれば（ステップS10）、ステップS11で、問合せ文一般化部13において問合せ文の一般化が行われる。問合せ文一般化命令がない場合は、そのまま動作を終了する。

【0014】以下、本実施例のデータベース問合せ文生成装置の動作を具体的に説明する。ここでは、入力表として図3に示すような人事表及び年齢表を考える。表の1行目はフィールド欄、2行目は集計関数欄、3行目は検索条件入力欄、4行目以下はレコード欄である。なお、以下の説明では、表 $T_k$ のフィールド $F_i$ を $T_k \cdot F_i$ と表記する。表 $T_k$ の $j$ 番目のレコードを $T_k \cdot R_j$ 、もしくは「 $T_k$ の $R_j$ 」、もしくは、表 $T_k$ のレコードであることが明白である場合には、単に $R_j$ と表記する。また、レコード $T_k \cdot R_j$ のフィールド $T_k \cdot F_i$ の値を $v(T_k \cdot F_i, T_k \cdot R_j)$ と表記する。また、表 $T_k$ の全てのフィールドを $T_k \cdot F_1, \dots, T_k \cdot F_n$ とした場合、 $COND(T_k \cdot R_j)$ は、 $T_k \cdot F_1 = v(T_k \cdot F_1, T_k \cdot R_j) \text{ AND } \dots \text{ AND } T_k \cdot F_n = v(T_k \cdot F_n, T_k \cdot R_j)$ という条件を意味するものとする。

【0015】本実施例の問合せ文作成装置は、このような入力表（表データ）に対して、表示装置1の画面上で、表データの任意のフィールド（列）をハイライトする機能、任意のレコードをハイライトする機能、検索条件を満足するレコードをハイライトする機能、ハイライトされているレコードに対して集計関数を適用し計算・表示する機能、および全てのハイライトを解除する機能を有している。これらの機能は、例えば、マウスなどで画面上のカーソルを移動させ、クリックすることにより実行される。

【0016】例えば、人事表において、マウスでフィールドF1及びF3をクリックすると、図4(a)に示すようにフィールドF1及びF3の列全体がハイライトされる。また、マウスでレコード欄R1及びR3をクリックすると、図4(b)に示すようにレコード欄R1及びR3をハイライトすることができる。さらに、入力装置2から、図4(c)に示すように検索条件入力欄に検索条件（ここでは、所属＝研究所、給料＞25）が入力されると、検索条件に適合するレコードがハイライトされる。なお、本例のように複数の検索条件が入力されたときは、これらの論理積を検索条件とする。即ち、「所属＝研究所」及び「給料＞25」が入力された場合は、「人事表、所属＝研究所AND人事表、給料＞25」として取り扱われ、レコードR2及びR4がハイライトされる。なお、この検索の実行はメニューなどから指定する。また、ハイライトの全解除機能もメニューなどから指定・実行する。

【0017】本実施例では、上記のようにして、フィールド及びレコードをそれぞれハイライトさせることができるが、フィールド及びレコードを同時にハイライトさせることもできる。この場合、図4(d)示すように、ハイライトされた領域が重なる部分ができる。この部分をハイライトレベル2と呼び、通常のハイライトレベル1と区別する。

【0018】表データの2行目、集計関数欄をマウスでクリックすると、図4(e)に示すように、集計関数メニューが画面上に表示される。さらに、メニューをマウスでクリックすると、表データの内、ハイライトされているレコードに対して集計関数が適用される。図4(e)では、人事表においてレコードR2及びR4がハイライトされており、「合計」が選択された場合を示している。その結果、ハイライトされているレコードR2及びR4のフィールド「人事表、給料」の値が合計され、その結果が人事表の2行目3列目のセルに表示される。なお、ハイライトされているレコードがない場合には、全てのレコードに対して集計関数が適用される。

【0019】次に、入力表から出力表へのコピー操作について説明する。入力表から出力表へのコピーは、入力表においてハイライトされているデータと集計関数の集計結果についてのみ許される。したがって、本実施例の



問合せ文作成装置が備えるコピー機能は、入力表においてハイライトレベルが最も高い箇所全てを出力表にコピーする機能（レコードコピー機能）、及び集計関数の適用結果を出力表にコピーする機能（集計結果コピー機能）である。なお、このようなコピー機能は、入力表から出力表へのマウスによるドラッグ&ドロップなどにより実現される。

【0020】レコードコピー機能は、図5に示すように、入力表にハイライトレベル2の箇所があるときは、これらハイライトレベル2の全ての箇所を出力表のレコード欄にコピーする。この時、入力表でハイライトされている全てのフィールド名も出力表のフィールド欄にコピーする。また、レコード（行）のみがハイライトされている場合、レコードコピー機能は、図6（a）に示すように、入力表のハイライトレベル1の全ての箇所を出力表のレコード欄にコピーし、入力表の全てのフィールド名を出力表のフィールド欄にコピーする。さらにまた、フィールド（列）のみがハイライトされている場合には、図6（b）に示すように、ハイライトされている全てのフィールドを出力表フィールド欄にコピーし、入力表のハイライトレベル1の全ての箇所を出力表のレコード欄にコピーする。

【0021】集計結果コピー機能は、図7に示すように、入力表のフィールドの2行目に表示された計算結果を出力表のレコード欄にコピーする。このとき、出力表のフィールド欄には、適用した集計関数に応じたフィールド名が自動的に付与される。

【0022】以上の説明からも分かる通り、出力表は、1行目がフィールド欄で、2行目以降がレコード欄である。そして、入力表からコピーされたレコードは、出力表の左詰め、かつ上詰めに表示される。また、出力表でのコピー先のセルの位置は、2行目（最初のレコード行）、かつ、最初の空白列である。例えば、図8（a）に示す出力表に、入力表から集計結果コピー機能により給料の合計をコピーすると、図8（b）に示すようになる。

【0023】上述したユーザの操作（入力表での操作および入力表から出力表へのコピー操作）は、問合せ文作成装置の操作記憶部7に記憶される。次に、ユーザの操作に対して、操作記憶部7でどのような処理がなされるかについて説明する。

【0024】入力表での操作は、操作記憶部7内に設けられた入力表操作記憶部8へ記録される。入力表操作記憶部8は、入力表ごとに用意されるものであり、図9（a）に示すように、フィールドリスト、レコードリスト、検索条件の各スロット、および任意の数の集計関数構造体から成る。

【0025】入力表操作記憶部8のフィールドリスト、レコードリスト、検索条件の各スロットは入力表でのハイライトの状態を記憶するためのものである。入力表に

においてフィールドが新たにハイライトされると入力表操作記憶部8のフィールドリストスロットにフィールド名が追加され、レコードがマウスクリックによりハイライトされるとそのレコード番号がレコードリストスロットに追加される。また、検索によりレコードがハイライトされるとその時の検索条件が検索条件スロット記憶される。全てのハイライトが解除された場合は、入力表操作記憶部のフィールドリストスロット、レコードリストスロット、検索条件スロットの内容が全て消去される。

【0026】また、集計関数構造体は、適用された関数の種類および関数が適用された時点でのハイライトの状態を記憶しておくためのものである。集計関数が計算されると、集計関数、フィールド、レコードリスト、検索条件の各スロットからなる集計関数構造体が生成され、入力表操作記憶部8に追加・記憶される。集計関数構造体の集計関数スロットには適用された集計関数の種類が記憶され、フィールドスロットには集計関数が適用されたフィールドが記憶される。また、集計関数構造体のレコードリストスロットと検索条件スロットには、集計関数適用時の入力表操作記憶部のレコードリストスロットと検索条件スロットの内容がそれぞれそのまま記憶される。

【0027】入力表から出力表へのコピー操作は、操作記憶部7内に設けられたコピー操作記憶部10へ記憶される。コピー操作記憶部には2種類の構造体が記憶される。レコード構造体はレコードコピー機能によりコピーされた場合に、また、集計関数構造体は集計結果コピー機能によりコピーされた場合に用いられる。コピー操作が行なわれる度に、これら2種類の構造体のいずれかがコピー操作記憶部10に記憶される。

【0028】図9（b）に示すように、レコード構造体は、入力表、フィールドリスト、レコードリスト、および検索条件の各スロットから成る。入力表スロットにはコピー元の入力表名が記憶される。レコードリストスロットおよび検索条件スロットには、コピー操作が起こった時点での入力表操作記憶部のレコードリストスロットの内容および検索条件スロットの内容がそれぞれそのまま記憶される。フィールドリストスロットには、入力表操作記憶部8のフィールドリストスロットが空でない場合はその内容がそのまま記憶され、空の場合は入力表での全てのフィールド名が記憶される。

【0029】なお、図9に示す入力表操作記憶部8の記憶内容は、及びコピー操作記憶部10の記憶内容は、図10に示すように、入力表「人事表」において、（1）フィールド「人事表. 所属」の検索欄に“=研究所”、フィールド「人事表. 給料」の検索欄に“>25”と記述し、検索を行なう、（2）フィールド「人事表. 名前」において集計関数「カウント」を適用する、（3）フィールド「人事表. 所属」、「人事表. 上司」をハイライトする、（4）レコードR1をマウスクリックによ



りハイライトする、(5)フィールド「人事表、給料」において集計関数「合計」を適用する、という動作を行い、レコードコピーでハイライトレベル2の箇所を、集計結果コピーで「人事表、名前」に対する集計関数「カウント」の結果を、出力表にコピーした場合について記載している。

【0030】次に、操作解釈部11での処理について説明する。操作解釈部11では、操作記憶部7のコピー操作記憶部10の内容と出力表の状態からユーザの操作の意味づけを行ない、どのような種類の問合せ文を生成すべきかを判断し、その結果を問合せ文生成部12に引き渡す。加えて、操作解釈部11は問合せ文の生成に必要な情報を問合せ文生成部12に引き渡す。

【0031】操作解釈部11での操作の意味づけは、図11乃至図15に示す解釈ルール1乃至5に従って行われる。本実施例の問合せ文生成装置が、生成できる問合せ文の種類は、これらの解釈ルールによって決まり、ここでは、4種の問合せ文（検索形式、集計形式、グループ形式、及び結合形式の問合せ文）を作成することができる。もちろん、他の解釈ルールを採用すれば、異なる問合せ文を作成できる。

【0032】図11に示す「ルール1」は、検索形式の問合せ文を生成するための条件を示すものである。その条件は、出力表へのコピーが単一の入力表から行われ、そのコピーがレコードコピーのみの場合である。ただし、コピーが複数回にわたって行われている場合は、入力表でのハイライトの状況が全て同じでなければならない。例えば、図16は入力表「人事表」から2回に分けて出力表へのコピーを行った例であるが、図16のコピー操作記憶部10の2個のレコード構造体のレコードリストと検索条件スロットの内容は等しく、人事表でのレコードのハイライトの状況は同じである。したがって、図16に示す例は、ルール1を満足する。

【0033】図12に示すルール2は、集計形式の問合せ文を生成するための条件を示す。その条件は、出力表へのコピーが集計関数の結果についてのみ行われ、出力表のレコードが1行であって、集計関数を適用した時点でのレコードのハイライトの状況が全てにおいて一致する場合である。例えば、図17は人事表での2個の集計結果を出力表にコピーした例であるが、2個の集計関数構造体のレコードリストと検索条件スロットの内容は等しく、人事表でのレコードのハイライトの状況は同じである。従って、図17に示す例はルール2を満足する。

【0034】図13に示すルール3は、グループ形式の問合せ文を生成するための条件を示す。ルール3の条件は、グループ化により、出力表に作成されるレコードが1行（1グループ）だけの場合を示す。即ち、フィールド $T_k$ 、 $F_j$  においてのグループ化を行なう場合には、 $T_k$ 、 $F_j$  に現れる任意の値を用いて検索を行ない（検索条件は " $T_k$ 、 $F_j$  = Some Value" ）、その結果に対

して集計関数を適用するといった操作がなされなければならない。例えば、図18に示す例では、人事表において所属ごとに「給料>25」であるレコードのカウントと給料の合計を求めるための操作を行なった場合のものである（フィールド「人事表、所属」でのグループ化）。すなわち、人事表、所属の「研究所」という1つのグループでの集計結果が出力表にコピーされている。このような出力表を作成するために、人事表のレコードが「人事表、所属=研究所」で検索されており（集計関数構造体の検索条件スロット参照）、さらに検索で用いられた「研究所」という値が出力表にコピーされている（レコード構造体参照）。従って、図18に示す例はルール3を満足する。

【0035】図14に示すルール4は、結合形式の問合せ文を生成するための条件を示すものである。ルール4の条件は、複数の入力表から出力表へのコピーを行った場合に、得られた出力表が1行のレコードしか持たない時である。すなわち、異なる2個の入力表 $T_1$ と $T_2$ においてそれぞれの表で1レコードのみがハイライトされ（ $T_1$  でハイライトされたレコードを $T_1$ 、 $R_j$ 、 $T_2$  のレコードを $T_2$ 、 $R_i$  とする）、これらのレコードが出力表の1つのレコードとしてコピーされた場合である。さらにこれに加えて、表の結合が可能となるためには、 $v(T_1, F_m, T_1, R_j) = v(T_2, F_n, T_2, R_i)$  となるフィールドの組 $(T_1, F_m, T_2, F_n)$  が少なくとも一つ以上存在しなければならない。例えば、図19に示す例は、フィールド「人事表、名前」と「年齢表、名前」において結合を行なう場合のもので、人事表の $v$ （人事表、名前、人事表、 $R_1$ ）と年齢表の $v$ （年齢表、名前、年齢表、 $R_3$ ）が、ともに「鈴木」で等しく、「鈴木」の給料と年齢とを1つの表に結合した例である。

【0036】上記ルール1から4に当てはまらない場合は、ルール5に従い、解釈不能と判断する。

【0037】以上のようにして、操作解釈部11で解釈を行った結果（問合せ文の形式）は、問合せ文生成部12に引き渡される。また、解釈結果が結合形式の場合は、結合可能な表とフィールドの全ての組 $(T_1, T_2, T_1, F_m, T_2, F_n)$  を表わす情報が操作解釈部11から問合せ文生成部12へ引き渡される。

【0038】問合せ文生成部12では、操作解釈部11での解釈結果およびコピー操作記憶部10の記憶内容から、問合せ文を生成する。ただし、操作解釈部11での解釈結果が「解釈不能」であった場合には、問合せ文の生成は行なわない。以下、本実施例ではデータベース問合せ言語において最も標準的であるSQL形式の問合せ文を生成する場合について説明する。

【0039】SQLによって記述された問合せ文は、図20に示すように、SELECT句、FROM句、JOIN句、WHERE句、及びGROUP BY句によって構成される。そこで、問合せ

せ文生成部12では、後述するように、SELECT句、FROM句、JOIN句、WHERE句、及びGROUP BY句をそれぞれ生成して、生成された各句をこの順序で連結し、問合せ文とする。生成ルールの適用の結果、JOIN句、WHERE句、GROUP BY句が空の場合は、問合せ文にはこれらの句は組み込まれない。

【0040】SELECT句の生成は、問合せ文生成部12が、コピー操作記憶部10に記憶された全ての構造体を走査し、出力表にコピーされた全てのフィールドをSELECT句として記述することにより行われる。すなわち、図21に示すように、レコード構造体の場合は、フィールドリストスロットの内容をそのままSELECT句に追加し、集計関数構造体の場合は、集計関数スロット“Func1”、フィールドスロット“T1、F3”、出力表フィールド名スロット“NewName”を組合せ“Func1(T1、F3)AS NewF3”という形式に変換し、SELECT句に追加する。

【0041】FROM句を生成は、問合せ文生成部12が、コピー操作記憶部10に記憶された全ての構造体を走査し、入力表スロットに現れる全ての入力表をFROM句として記述することにより行われる。即ち、図22に示すように、各構造体に含まれる入力表スロットの内容をFROM句に追加する。

【0042】JOIN句は、操作解釈部11の解釈の結果が結合形式であった場合にのみ生成される。この場合、問合せ文生成部12は、図23に示すように、操作解釈部11から引き渡された表の結合を行なうべき表とフィールドの組(T1、T2、T1、F1、T2、F1)、…、(T1、T2、T1、Fn、T2、Fn)の全てを、“T1 JOIN T2 ON (T1、Fi = T2、Fi)”という形式に変換し、JOIN句とする。

【0043】WHERE句の生成は、図24に示すように、検索形式と集計形式、グループ形式、及び結合形式の場合に分けて行われる。操作解釈部11における解釈の結果が、検索形式、集計形式の場合、問合せ文生成部12は、コピー操作記憶部10から任意の構造体を抜きだし、抜きだした構造体の検索条件スロットの内容“Cond0”及びレコードリストスロットの内容“R1、…、Rn”を用いて、WHERE句の条件文を生成する。同様に、グループ形式の場合には任意の集計関数構造体を抜きだし、抜きだした構造体の検索条件スロットの内容“Cond0”およびレコードリストスロットの内容“R1、…、Rn”を用いて、WHERE句の条件文を生成する。なお、ここでは、マウスクリックによるレコードRiのハイライトという操作を、COND(Ri)という条件のレコードを既存のハイライトに追加すると解釈し、“Cond0 COND(R1) … COND(Rn)”という条件をWHERE句として記述する。

【0044】また、操作解釈部11における解釈の結果が結合形式であった場合は、結合を行なった2つのレコードをT1、Ri、T2、Rjから“COND(T1、Ri) COND(T2、Rj)”という条件を生成し、WHERE句に記述する。

【0045】GROUP BY句の生成は、操作解釈部11における解釈の結果がグループ形式であった場合にのみ行われる。問合せ文生成部12は、図25に示すように、操作記憶部11の全てのレコード構造体のフィールドリストの内容を連結し、GROUP BY句とする。

【0046】以上のようにして生成されたSELECT句、FROM句、JOIN句、WHERE句、及びGROUP BY句を連結すると、図26に示すような問合せ文が得られる。例えば、操作解釈部11で検索形式と解釈される図16に示す例、集計形式とされる図17に示す例、グループ形式とされる図18に示す例、及び結合形式とされる図19の例についてそれぞれ、問合せ文生成部12でSQLを用いた問合せ文を生成させると、それぞれ図27、28、29、及び30に示すようになる。

【0047】問合せ文一般化部13は、一般化命令を受けて、JOIN句を含む問合せ文と、GROUP BY句を含む問合せ文とを一般化する。本実施例の問合せ文作成装置では、表の結合を行なう場合、ユーザは2レコードを出力表の上で1レコードにするという操作をする。そのため、この装置が生成する問合せ文には、操作対象となった2レコードを特定するためにWHERE句が記述される。このWHERE句を削除してやれば、その問合せ文は、結合可能なレコードの全ての組において結合を行なう問合せ文となる。そこで、問合せ文一般化部13は、問合せ文にJOIN句が含まれる場合、図31(a)に示すようにWHERE句を削除し、結合可能なレコードの全ての組において結合を行なうための問合せ文を生成する。

【0048】また、GROUP BY句の場合も同様に、ユーザが行なう操作は、グループ化されたフィールドの特定の値(グループ)に対してのものであり、WHERE句の中にグループ化されたフィールドを指定する項が含まれる。そこで、問合せ文一般化部13では、問合せ文にGROUP BY句が含まれる場合、図31(b)に示すようにWHERE句の中からグループ化されたフィールドを含む項を削除し、グループ化されたフィールドの全ての値に対して集計を行なうための問合せ文を生成する。

【0049】例えば、図29及び図30の問合せ文を一般化すると、それぞれ、図32及び図33に示すような問合せ文となる。

【0050】なお、上述のようにして得られた問合せ文は、図示しない問合せ言語変換部において他の問合せ言語で記述された問合せ文に容易に変換することができ

りハイライトする、(5)フィールド「人事表、給料」において集計関数「合計」を適用する、という動作を行い、レコードコピーでハイライトレベル2の箇所を、集計結果コピーで「人事表、名前」に対する集計関数「カウント」の結果を、出力表にコピーした場合について記載している。

【0030】次に、操作解釈部11での処理について説明する。操作解釈部11では、操作記憶部7のコピー操作記憶部10の内容と出力表の状態からユーザの操作の意味づけを行ない、どのような種類の問合せ文を生成すべきかを判断し、その結果を問合せ文生成部12に引き渡す。加えて、操作解釈部11は問合せ文の生成に必要な情報を問合せ文生成部12に引き渡す。

【0031】操作解釈部11での操作の意味づけは、図11乃至図15に示す解釈ルール1乃至5に従って行われる。本実施例の問合せ文生成装置が、生成できる問合せ文の種類は、これらの解釈ルールによって決まり、ここでは、4種の問合せ文（検索形式、集計形式、グループ形式、及び結合形式の問合せ文）を作成することができる。もちろん、他の解釈ルールを採用すれば、異なる問合せ文を作成できる。

【0032】図11に示す[ルール1]は、検索形式の問合せ文を生成するための条件を示すものである。その条件は、出力表へのコピーが単一の入力表から行われ、そのコピーがレコードコピーのみの場合である。ただし、コピーが複数回にわたって行われている場合は、入力表でのハイライトの状況が全て同じでなければならない。例えば、図16は入力表「人事表」から2回に分けて出力表へのコピーを行った例であるが、図16のコピー操作記憶部10の2個のレコード構造体のレコードリストと検索条件スロットの内容は等しく、人事表でのレコードのハイライトの状況は同じである。したがって、図16に示す例は、ルール1を満足する。

【0033】図12に示すルール2は、集計形式の問合せ文を生成するための条件を示す。その条件は、出力表へのコピーが集計関数の結果についてのみ行われ、出力表のレコードが1行であって、集計関数を適用した時点でのレコードのハイライトの状況が全てにおいて一致する場合である。例えば、図17は人事表での2個の集計結果を出力表にコピーした例であるが、2個の集計関数構造体のレコードリストと検索条件スロットの内容は等しく、人事表でのレコードのハイライトの状況は同じである。従って、図17に示す例はルール2を満足する。

【0034】図13に示すルール3は、グループ形式の問合せ文を生成するための条件を示す。ルール3の条件は、グループ化により、出力表に作成されるレコードが1行（1グループ）だけの場合を示す。即ち、フィールド $T_k$ 、 $F_j$  においてのグループ化を行なう場合には、 $T_k$ 、 $F_j$  に現れる任意の値を用いて検索を行ない（検索条件は“ $T_k$ 、 $F_j$  =Some Value”）、その結果に対

して集計関数を適用するといった操作がなされなければならない。例えば、図18に示す例では、人事表において所属ごとに“給料>25”であるレコードのカウントと給料の合計を求めるための操作を行なった場合のものである（フィールド「人事表、所属」でのグループ化）。すなわち、人事表、所属の「研究所」という1つのグループでの集計結果が出力表にコピーされている。このような出力表を作成するために、人事表のレコードが“人事表、所属=研究所”で検索されており（集計関数構造体の検索条件スロット参照）、さらに検索で用いられた“研究所”という値が出力表にコピーされている（レコード構造体参照）。従って、図18に示す例はルール3を満足する。

【0035】図14に示すルール4は、結合形式の問合せ文を生成するための条件を示すものである。ルール4の条件は、複数の入力表から出力表へのコピーを行った場合に、得られた出力表が1行のレコードしか持たない時である。すなわち、異なる2個の入力表 $T_1$ と $T_2$ においてそれぞれの表で1レコードのみがハイライトされ（ $T_1$ でハイライトされたレコードを $T_1$ 、 $R_j$ 、 $T_2$ のレコードを $T_2$ 、 $R_i$ とする）、これらのレコードが出力表の1つのレコードとしてコピーされた場合である。さらにこれに加えて、表の結合が可能となるためには、 $v(T_1, F_m, T_1, R_j) = v(T_2, F_n, T_2, R_i)$ となるフィールドの組 $(T_1, F_m, T_2, F_n)$ が少なくとも一つ以上存在しなければならない。例えば、図19に示す例は、フィールド「人事表、名前」と「年齢表、名前」において結合を行なう場合のもので、人事表の $v$ （人事表、名前、人事表、 $R_1$ ）と年齢表の $v$ （年齢表、名前、年齢表、 $R_3$ ）が、ともに「鈴木」で等しく、「鈴木」の給料と年齢とを1つの表に結合した例である。

【0036】上記ルール1から4に当てはまらない場合は、ルール5に従い、解釈不能と判断する。

【0037】以上のようにして、操作解釈部11で解釈を行った結果（問合せ文の形式）は、問合せ文生成部12に引き渡される。また、解釈結果が結合形式の場合は、結合可能な表とフィールドの全ての組 $(T_1, T_2, T_1, F_m, T_2, F_n)$ を表わす情報が操作解釈部11から問合せ文生成部12へ引き渡される。

【0038】問合せ文生成部12では、操作解釈部11での解釈結果およびコピー操作記憶部10の記憶内容から、問合せ文を生成する。ただし、操作解釈部11での解釈結果が「解釈不能」であった場合には、問合せ文の生成は行なわない。以下、本実施例ではデータベース問合せ言語において最も標準的であるSQL形式の問合せ文を生成する場合について説明する。

【0039】SQLによって記述された問合せ文は、図20に示すように、SELECT句、FROM句、JOIN句、WHERE句、及びGROUP BY句によって構成される。そこで、問合せ

せ文生成部12では、後述するように、SELECT句、FROM句、JOIN句、WHERE句、及びGROUP BY句をそれぞれ生成して、生成された各句をこの順序で連結し、問合せ文とする。生成ルールの適用の結果、JOIN句、WHERE句、GROUP BY句が空の場合は、問合せ文にはこれらの句は組み込まれない。

【0040】SELECT句の生成は、問合せ文生成部12が、コピー操作記憶部10に記憶された全ての構造体を走査し、出力表にコピーされた全てのフィールドをSELECT句として記述することにより行われる。すなわち、図21に示すように、レコード構造体の場合は、フィールドリストスロットの内容をそのままSELECT句に追加し、集計関数構造体の場合は、集計関数スロット“Func1”、フィールドスロット“T1 . F3”、出力表フィールド名スロット“NewName”を組合せ“Func1 (T1 . F3) AS NewF3”という形式に変換し、SELECT句に追加する。

【0041】FROM句を生成は、問合せ文生成部12が、コピー操作記憶部10に記憶された全ての構造体を走査し、入力表スロットに現れる全ての入力表をFROM句として記述することにより行われる。即ち、図22に示すように、各構造体に含まれる入力表スロットの内容をFROM句に追加する。

【0042】JOIN句は、操作解釈部11の解釈の結果が結合形式であった場合にのみ生成される。この場合、問合せ文生成部12は、図23に示すように、操作解釈部11から引き渡された表の結合を行なうべき表とフィールドの組(T1 , T2 , T1 . F1 , T2 . F1 ) , ... , (T1 , T2 , T1 . Fn , T2 . Fn )の全てを、“T1 JOIN T2 ON (T1 . F1 = T2 . F1)”という形式に変換し、JOIN句とする。

【0043】WHERE句の生成は、図24に示すように、検索形式と集計形式、グループ形式、及び結合形式の場合に分けて行われる。操作解釈部11における解釈の結果が、検索形式、集計形式の場合、問合せ文生成部12は、コピー操作記憶部10から任意の構造体を抜きだし、抜きだした構造体の検索条件スロットの内容“Cond0”及びレコードリストスロットの内容“R1 , ... , Rn”を用いて、WHERE句の条件文を生成する。同様に、グループ形式の場合には任意の集計関数構造体を抜きだし、抜きだした構造体の検索条件スロットの内容“Cond0”およびレコードリストスロットの内容“R1 , ... , Rn”を用いて、WHERE句の条件文を生成する。なお、ここでは、マウスクリックによるレコードRiのハイライトという操作を、COND(Ri)という条件のレコードを既存のハイライトに追加すると解釈し、“Cond0 COND(R1) ... COND(Rn)”という条件をWHERE句として記述する。

【0044】また、操作解釈部11における解釈の結果が結合形式であった場合は、結合を行なった2つのレコードをT1 . Ri , T2 . Rj から“COND(T1 . Ri) COND(T2 . Rj)”という条件を生成し、WHERE句に記述する。

【0045】GROUP BY句の生成は、操作解釈部11における解釈の結果がグループ形式であった場合にのみ行われる。問合せ文生成部12は、図25に示すように、操作記憶部11の全てのレコード構造体のフィールドリストの内容を連結し、GROUP BY句とする。

【0046】以上のようにして生成されたSELECT句、FROM句、JOIN句、WHERE句、及びGROUP BY句を連結すると、図26に示すような問合せ文が得られる。例えば、操作解釈部11で検索形式と解釈される図16に示す例、集計形式とされる図17に示す例、グループ形式とされる図18に示す例、及び結合形式とされる図19の例についてそれぞれ、問合せ文生成部12でSQLを用いた問合せ文を生成させると、それぞれ図27、28、29、及び30に示すようになる。

【0047】問合せ文一般化部13は、一般化命令を受けて、JOIN句を含む問合せ文と、GROUP BY句を含む問合せ文とを一般化する。本実施例の問合せ文作成装置では、表の結合を行なう場合、ユーザは2レコードを出力表の上で1レコードにするという操作をする。そのため、この装置が生成する問合せ文には、操作対象となった2レコードを特定するためにWHERE句が記述される。このWHERE句を削除してやれば、その問合せ文は、結合可能なレコードの全ての組において結合を行なう問合せ文となる。そこで、問合せ文一般化部13は、問合せ文にJOIN句が含まれる場合、図31(a)に示すようにWHERE句を削除し、結合可能なレコードの全ての組において結合を行なうための問合せ文を生成する。

【0048】また、GROUP BY句の場合も同様に、ユーザが行なう操作は、グループ化されたフィールドの特定の値(グループ)に対してのものであり、WHERE句の中にグループ化されたフィールドを指定する項が含まれる。そこで、問合せ文一般化部13では、問合せ文にGROUP BY句が含まれる場合、図31(b)に示すようにWHERE句の中からグループ化されたフィールドを含む項を削除し、グループ化されたフィールドの全ての値に対して集計を行なうための問合せ文を生成する。

【0049】例えば、図29及び図30の問合せ文を一般化すると、それぞれ、図32及び図33に示すような問合せ文となる。

【0050】なお、上述のようにして得られた問合せ文は、図示しない問合せ言語変換部において他の問合せ言語で記述された問合せ文に容易に変換することができ

りハイライトする、(5)フィールド「人事表. 給料」において集計関数「合計」を適用する、という動作を行い、レコードコピーでハイライトレベル2の箇所を、集計結果コピーで「人事表. 名前」に対する集計関数「カウント」の結果を、出力表にコピーした場合について記載している。

【0030】次に、操作解釈部11での処理について説明する。操作解釈部11では、操作記憶部7のコピー操作記憶部10の内容と出力表の状態からユーザの操作の意味づけを行ない、どのような種類の問合せ文を生成すべきかを判断し、その結果を問合せ文生成部12に引き渡す。加えて、操作解釈部11は問合せ文の生成に必要な情報を問合せ文生成部12に引き渡す。

【0031】操作解釈部11での操作の意味づけは、図11乃至図15に示す解釈ルール1乃至5に従って行われる。本実施例の問合せ文生成装置が、生成できる問合せ文の種類は、これらの解釈ルールによって決まり、ここでは、4種の問合せ文（検索形式、集計形式、グループ形式、及び結合形式の問合せ文）を作成することができる。もちろん、他の解釈ルールを採用すれば、異なる問合せ文を作成できる。

【0032】図11に示す「ルール1」は、検索形式の問合せ文を生成するための条件を示すものである。その条件は、出力表へのコピーが単一の入力表から行われ、そのコピーがレコードコピーのみの場合である。ただし、コピーが複数回にわけて行われている場合は、入力表でのハイライトの状況が全て同じでなければならない。例えば、図16は入力表「人事表」から2回に分けて出力表へのコピーを行った例であるが、図16のコピー操作記憶部10の2個のレコード構造体のレコードリストと検索条件スロットの内容は等しく、人事表でのレコードのハイライトの状況は同じである。したがって、図16に示す例は、ルール1を満足する。

【0033】図12に示すルール2は、集計形式の問合せ文を生成するための条件を示す。その条件は、出力表へのコピーが集計関数の結果についてのみ行われ、出力表のレコードが1行であって、集計関数を適用した時点でのレコードのハイライトの状況が全てにおいて一致する場合である。例えば、図17は人事表での2個の集計結果を出力表にコピーした例であるが、2個の集計関数構造体のレコードリストと検索条件スロットの内容は等しく、人事表でのレコードのハイライトの状況は同じである。従って、図17に示す例はルール2を満足する。

【0034】図13に示すルール3は、グループ形式の問合せ文を生成するための条件を示す。ルール3の条件は、グループ化により、出力表に作成されるレコードが1行（1グループ）だけの場合を示す。即ち、フィールド $T_k$ 、 $F_j$  においてのグループ化を行なう場合には、 $T_k$ 、 $F_j$  に現れる任意の値を用いて検索を行ない（検索条件は“ $T_k$ 、 $F_j$  = Some Value”）、その結果対

して集計関数を適用するといった操作がなされなければならない。例えば、図18に示す例では、人事表において所属ごとに“給料>25”であるレコードのカウントと給料の合計を求めるための操作を行なった場合のものである（フィールド「人事表. 所属」でのグループ化）。すなわち、人事表. 所属の「研究所」という1つのグループでの集計結果が出力表にコピーされている。このような出力表を作成するために、人事表のレコードが“人事表. 所属=研究所”で検索されており（集計関数構造体の検索条件スロット参照）、さらに検索で用いられた“研究所”という値が出力表にコピーされている（レコード構造体参照）。従って、図18に示す例はルール3を満足する。

【0035】図14に示すルール4は、結合形式の問合せ文を生成するための条件を示すものである。ルール4の条件は、複数の入力表から出力表へのコピーを行った場合に、得られた出力表が1行のレコードしか持たない時である。すなわち、異なる2個の入力表 $T_1$ と $T_2$ においてそれぞれの表で1レコードのみがハイライトされ（ $T_1$ でハイライトされたレコードを $T_1$ 、 $R_j$ 、 $T_2$ のレコードを $T_2$ 、 $R_i$ とする）、これらのレコードが出力表の1つのレコードとしてコピーされた場合である。さらにこれに加えて、表の結合が可能となるためには、 $v(T_1, F_m, T_1, R_j) = v(T_2, F_n, T_2, R_i)$ となるフィールドの組 $(T_1, F_m, T_2, F_n)$ が少なくとも一つ以上存在しなければならない。例えば、図19に示す例は、フィールド「人事表. 名前」と「年齢表. 名前」において結合を行なう場合のもので、人事表の $v$ (人事表. 名前, 人事表.  $R_1$ )と年齢表の $v$ (年齢表. 名前, 年齢表.  $R_3$ )が、ともに「鈴木」で等しく、「鈴木」の給料と年齢とを1つの表に結合した例である。

【0036】上記ルール1から4に当てはまらない場合は、ルール5に従い、解釈不能と判断する。

【0037】以上のようにして、操作解釈部11で解釈を行った結果（問合せ文の形式）は、問合せ文生成部12に引き渡される。また、解釈結果が結合形式の場合は、結合可能な表とフィールドの全ての組 $(T_1, T_2, T_1, F_m, T_2, F_n)$ を表わす情報が操作解釈部11から問合せ文生成部12へ引き渡される。

【0038】問合せ文生成部12では、操作解釈部11での解釈結果およびコピー操作記憶部10の記憶内容から、問合せ文を生成する。ただし、操作解釈部11での解釈結果が「解釈不能」であった場合には、問合せ文の生成は行なわない。以下、本実施例ではデータベース問合せ言語において最も標準的であるSQL形式の問合せ文を生成する場合について説明する。

【0039】SQLによって記述された問合せ文は、図20に示すように、SELECT句、FROM句、JOIN句、WHERE句、及びGROUP BY句によって構成される。そこで、問合せ

せ文生成部12では、後述するように、SELECT句、FROM句、JOIN句、WHERE句、及びGROUP BY句をそれぞれ生成して、生成された各句をこの順序で連結し、問合せ文とする。生成ルールの適用の結果、JOIN句、WHERE句、GROUP BY句が空の場合は、問合せ文にはこれらの句は組み込まれない。

【0040】SELECT句の生成は、問合せ文生成部12が、コピー操作記憶部10に記憶された全ての構造体を走査し、出力表にコピーされた全てのフィールドをSELECT句として記述することにより行われる。すなわち、図21に示すように、レコード構造体の場合は、フィールドリストスロットの内容をそのままSELECT句に追加し、集計関数構造体の場合は、集計関数スロット“Func1”、フィールドスロット“T1、F3”、出力表フィールド名スロット“NewName”を組合せ“Func1(T1、F3)AS NewF3”という形式に変換し、SELECT句に追加する。

【0041】FROM句を生成は、問合せ文生成部12が、コピー操作記憶部10に記憶された全ての構造体を走査し、入力表スロットに現れる全ての入力表をFROM句として記述することにより行われる。即ち、図22に示すように、各構造体に含まれる入力表スロットの内容をFROM句に追加する。

【0042】JOIN句は、操作解釈部11の解釈の結果が結合形式であった場合にのみ生成される。この場合、問合せ文生成部12は、図23に示すように、操作解釈部11から引き渡された表の結合を行なうべき表とフィールドの組(T1、T2、T1、F1、T2、F1)、…、(T1、T2、T1、Fn、T2、Fn)の全てを、“T1 JOIN T2 ON (T1、F1 = T2、F1)”という形式に変換し、JOIN句とする。

【0043】WHERE句の生成は、図24に示すように、検索形式と集計形式、グループ形式、及び結合形式の場合に分けて行われる。操作解釈部11における解釈の結果が、検索形式、集計形式の場合、問合せ文生成部12は、コピー操作記憶部10から任意の構造体を抜きだし、抜きだした構造体の検索条件スロットの内容“Cond0”及びレコードリストスロットの内容“R1、…、Rn”を用いて、WHERE句の条件文を生成する。同様に、グループ形式の場合には任意の集計関数構造体を抜きだし、抜きだした構造体の検索条件スロットの内容“Cond0”およびレコードリストスロットの内容“R1、…、Rn”を用いて、WHERE句の条件文を生成する。なお、ここでは、マウスクリックによるレコードRiのハイライトという操作を、COND(Ri)という条件のレコードを既存のハイライトに追加すると解釈し、“Cond0 COND(R1) … COND(Rn)”という条件をWHERE句として記述する。

【0044】また、操作解釈部11における解釈の結果が結合形式であった場合は、結合を行なった2つのレコードをT1、Ri、T2、Rjから“COND(T1、Ri) COND(T2、Rj)”という条件を生成し、WHERE句に記述する。

【0045】GROUP BY句の生成は、操作解釈部11における解釈の結果がグループ形式であった場合にのみ行われる。問合せ文生成部12は、図25に示すように、操作記憶部11の全てのレコード構造体のフィールドリストの内容を連結し、GROUP BY句とする。

【0046】以上のようにして生成されたSELECT句、FROM句、JOIN句、WHERE句、及びGROUP BY句を連結すると、図26に示すような問合せ文が得られる。例えば、操作解釈部11で検索形式と解釈される図16に示す例、集計形式とされる図17に示す例、グループ形式とされる図18に示す例、及び結合形式とされる図19の例についてそれぞれ、問合せ文生成部12でSQLを用いた問合せ文を生成させると、それぞれ図27、28、29、及び30に示すようになる。

【0047】問合せ文一般化部13は、一般化命令を受けて、JOIN句を含む問合せ文と、GROUP BY句を含む問合せ文とを一般化する。本実施例の問合せ文作成装置では、表の結合を行なう場合、ユーザは2レコードを出力表の上で1レコードにするという操作をする。そのため、この装置が生成する問合せ文には、操作対象となった2レコードを特定するためにWHERE句が記述される。このWHERE句を削除してやれば、その問合せ文は、結合可能なレコードの全ての組において結合を行なう問合せ文となる。そこで、問合せ文一般化部13は、問合せ文にJOIN句が含まれる場合、図31(a)に示すようにWHERE句を削除し、結合可能なレコードの全ての組において結合を行なうための問合せ文を生成する。

【0048】また、GROUP BY句の場合も同様に、ユーザが行なう操作は、グループ化されたフィールドの特定の値(グループ)に対してのものであり、WHERE句の中にグループ化されたフィールドを指定する項が含まれる。そこで、問合せ文一般化部13では、問合せ文にGROUP BY句が含まれる場合、図31(b)に示すようにWHERE句の中からグループ化されたフィールドを含む項を削除し、グループ化されたフィールドの全ての値に対して集計を行なうための問合せ文を生成する。

【0049】例えば、図29及び図30の問合せ文を一般化すると、それぞれ、図32及び図33に示すような問合せ文となる。

【0050】なお、上述のようにして得られた問合せ文は、図示しない問合せ言語変換部において他の問合せ言語で記述された問合せ文に容易に変換することができ

1 1

1 2

る。よって、この問合せ文作成装置のよって、様々な問合せ言語を生成することができる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ユーザが入力表をディスプレイ上で直接操作し、さらに入力表上のデータを出力表にコピーし、問合せの結果得られるべき表データを作成することにより、操作履歴を操作記憶部に記録し、操作記憶部に記録された操作履歴から操作の意味づけを操作解釈部で行ない、その結果に基づき問合せ文生成部において問合せ文を自動的に生成するため、ユーザは複雑な問合せ言語の文法などを覚える必要はなく、入力表での簡単な操作方法を覚えるだけで問合せ文を作成することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示す図であって、(a)は概略図、(b)は詳細を示すブロック図である。

【図2】図1のデータベース問合せ言語作成装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】入力表の概念図である。

【図4】入力表に対する操作を説明するための図である。

【図5】入力表から出力表へのコピー操作を説明するための図である。

【図6】入力表から出力表へのコピー操作を説明するための図である。

【図7】入力表から出力表へのコピー操作を説明するための図である。

【図8】入力表から出力表へのコピー操作を説明するための図である。

【図9】入力表操作記憶部及びコピー操作記憶部の記憶内容を説明するための図である。

【図10】図9に示された記憶内容に対応する入力表の操作及びコピー操作を説明するための図である。

【図11】操作解釈部されるルール1を説明するための図である。

【図12】操作解釈部されるルール2を説明するための図である。

【図13】操作解釈部されるルール3を説明するための図である。

【図14】操作解釈部されるルール4を説明するための図である。

【図15】操作解釈部されるルール5を説明するための図である。

【図16】検索形式と判定される出力表及びコピー操作部の記憶内容を示す図である。

【図17】集計形式と判定される出力表及びコピー操作部の記憶内容を示す図である。

【図18】グループ形式と判定される出力表及びコピー

操作部の記憶内容を示す図である。

【図19】結合形式と判定される出力表及びコピー操作部の記憶内容を示す図である。

【図20】SQL用いて記述された検索形式、集計形式、グループ形式、及び結合形式の問合せ文の一例を示す図である。

【図21】SELECT句を生成する手順を説明するための図である。

【図22】FROM句を生成する手順を説明するための図である。

【図23】JOIN句を生成する手順を説明するための図である。

【図24】WHERE 句を生成する手順を説明するための図である。

【図25】GROUP BY句を生成する手順を説明するための図である。

【図26】SELECT句、FROM句、JOIN句、WHERE 句、及びGROUP BY句を接続して得られる問合せ文の一例を示す図である。

【図27】図16に示す例について得られる問合せ文を示す図である。

【図28】図17の示す例について得られる問合せ文を示す図である。

【図29】図18の示す例について得られる問合せ文を示す図である。

【図30】図19の示す例について得られる問合せ文を示す図である。

【図31】問合せ文の一般化を説明するための図であって、(a)は結合形式(JOIN形式)の問合せ文の一般化を、(b)はグループ形式(GROUP BY形式)の問合せ文の一般化を示す。

【図32】図29に示す問合せ文を一般化したときに得られる問合せ文を示す図である。

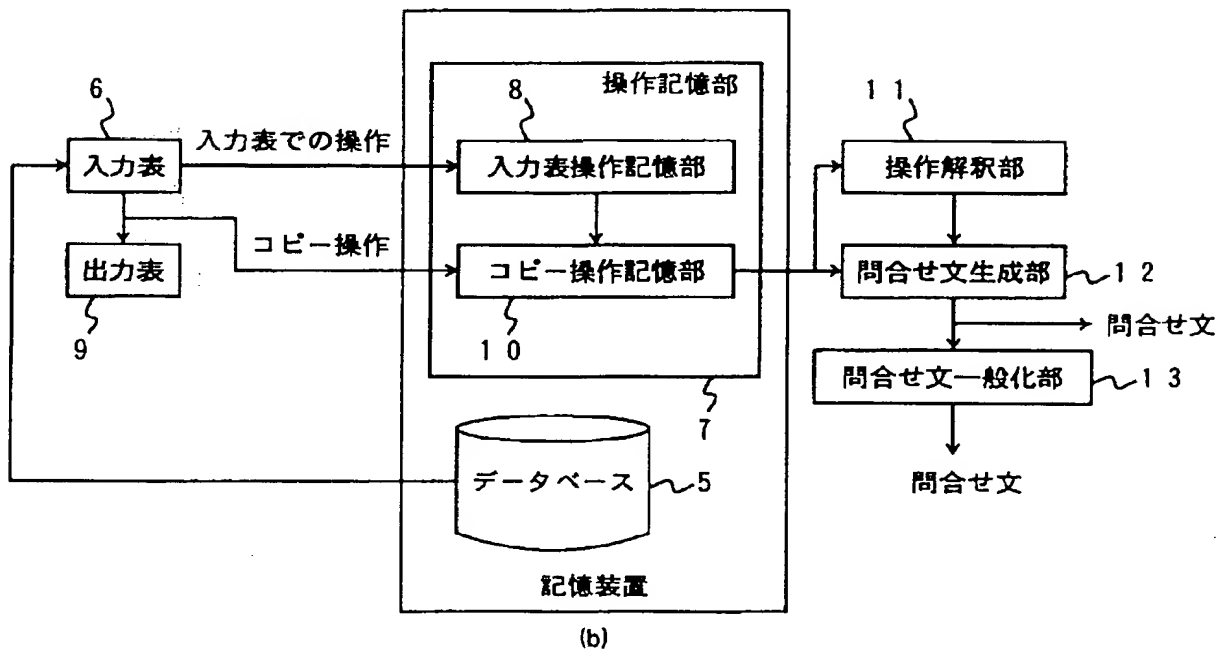
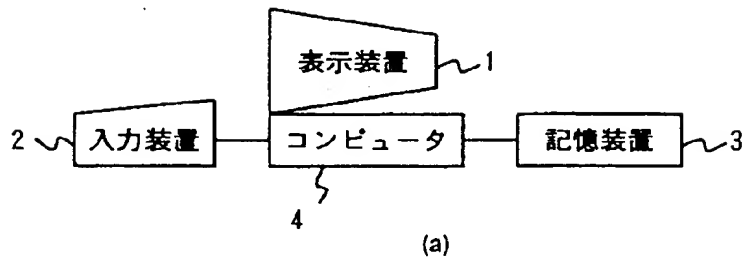
【図33】図30に示す問合せ文を一般化したときに得られる問合せ文を示す図である。

【符号の説明】

- |    |          |
|----|----------|
| 1  | 表示装置     |
| 2  | 入力装置     |
| 3  | 記憶装置     |
| 4  | コンピュータ   |
| 5  | データベース   |
| 6  | 入力表      |
| 7  | 操作記憶部    |
| 8  | 入力表操作記憶部 |
| 9  | 出力表      |
| 10 | コピー操作記憶部 |
| 11 | 操作解釈部    |
| 12 | 問合せ文生成部  |
| 13 | 問合せ文一般化部 |



【図1】



【図3】

人事表					年齢表	
	名前	所属	給料	上司	名前	年齢
R 1	鈴木	人事部	60	中山	R 1	田中 30
R 2	山本	研究所	50	中山	R 2	山本 35
R 3	田中	人事部	40	鈴木	R 3	鈴木 40
R 4	中川	研究所	30	山本	R 4	加藤 20
R 5	加藤	研究所	20	山本	R 5	中川 25

Annotations: フィールド欄 (Field Column), 累計関数欄 (Cumulative Function Column), 検索条件入力欄 (Search Condition Input Column), レコード欄 (Record Column)

【図5】

入力表					出力表			
	名前	所属	給料	上司	名前	給料		
R 1	鈴木	人事部	60	中山	山本	50		
R 2	山本	研究所	50	中山	中川	30		
R 3	田中	人事部	40	鈴木				
R 4	中川	研究所	30	山本				
R 5	加藤	研究所	20	山本				

Annotations: レコードコピー (Record Copy), フィールド欄 (Field Column), レコード欄 (Record Column)

【図8】

【図11】

【ルール1】  
 IF 単一の入力表からのコピー (全構造物において入力表スロットの値が等しい) ^  
 レコード構造体のみ ^  
 検索条件およびレコードリストスロットの内容が全ての構造物において等しい  
 THEN 検索形式

名前	給料		
山本	50		
中川	30		

(a)

名前	給料	Sum Of 給料	
山本	50	80	
中川	30		

(b)



る。よって、この問合せ文作成装置のよって、様々な問合せ言語を生成することができる。

#### 【0051】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ユーザが入力表をディスプレイ上で直接操作し、さらに入力表上のデータを出力表にコピーし、問合せの結果得られるべき表データを作成することにより、操作履歴を操作記憶部に記録し、操作記憶部に記録された操作履歴から操作の意味づけを操作解釈部で行ない、その結果に基づき問合せ文生成部において問合せ文を自動的に生成するため、ユーザは複雑な問合せ言語の文法などを覚える必要はなく、入力表での簡単な操作方法を覚えるだけで問合せ文を作成することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示す図であって、(a)は概略図、(b)は詳細を示すブロック図である。

【図2】図1のデータベース問合せ言語作成装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】入力表の概念図である。

【図4】入力表に対する操作を説明するための図である。

【図5】入力表から出力表へのコピー操作を説明するための図である。

【図6】入力表から出力表へのコピー操作を説明するための図である。

【図7】入力表から出力表へのコピー操作を説明するための図である。

【図8】入力表から出力表へのコピー操作を説明するための図である。

【図9】入力表操作記憶部及びコピー操作記憶部の記憶内容を説明するための図である。

【図10】図9に示された記憶内容に対応する入力表の操作及びコピー操作を説明するための図である。

【図11】操作解釈部されるルール1を説明するための図である。

【図12】操作解釈部されるルール2を説明するための図である。

【図13】操作解釈部されるルール3を説明するための図である。

【図14】操作解釈部されるルール4を説明するための図である。

【図15】操作解釈部されるルール5を説明するための図である。

【図16】検索形式と判定される出力表及びコピー操作部の記憶内容を示す図である。

【図17】集計形式と判定される出力表及びコピー操作部の記憶内容を示す図である。

【図18】グループ形式と判定される出力表及びコピー

操作部の記憶内容を示す図である。

【図19】結合形式と判定される出力表及びコピー操作部の記憶内容を示す図である。

【図20】SQL用いて記述された検索形式、集計形式、グループ形式、及び結合形式の問合せ文の一例を示す図である。

【図21】SELECT句を生成する手順を説明するための図である。

【図22】FROM句を生成する手順を説明するための図である。

【図23】JOIN句を生成する手順を説明するための図である。

【図24】WHERE句を生成する手順を説明するための図である。

【図25】GROUP BY句を生成する手順を説明するための図である。

【図26】SELECT句、FROM句、JOIN句、WHERE句、及びGROUP BY句を接続して得られる問合せ文の一例を示す図である。

【図27】図16に示す例について得られる問合せ文を示す図である。

【図28】図17の示す例について得られる問合せ文を示す図である。

【図29】図18の示す例について得られる問合せ文を示す図である。

【図30】図19の示す例について得られる問合せ文を示す図である。

【図31】問合せ文の一般化を説明するための図であって、(a)は結合形式(JOIN形式)の問合せ文の一般化を、(b)はグループ形式(GROUP BY形式)の問合せ文の一般化を示す。

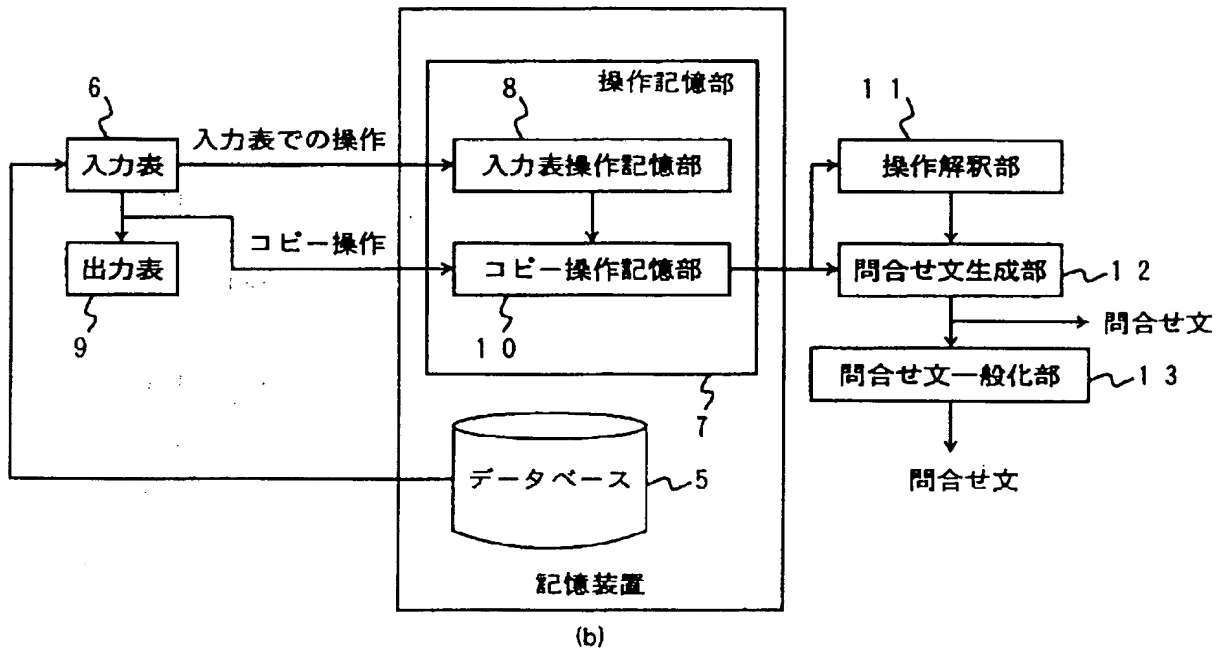
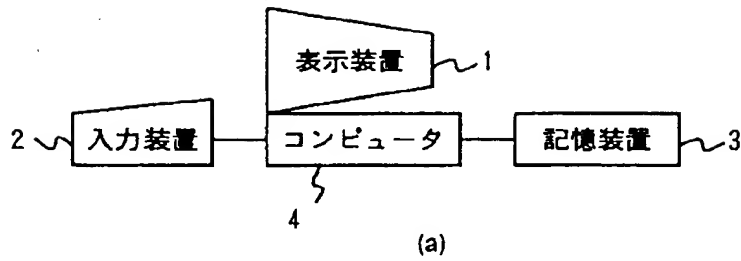
【図32】図29に示す問合せ文を一般化したときに得られる問合せ文を示す図である。

【図33】図30に示す問合せ文を一般化したときに得られる問合せ文を示す図である。

#### 【符号の説明】

- |      |          |
|------|----------|
| 1    | 表示装置     |
| 2    | 入力装置     |
| 3    | 記憶装置     |
| 40 4 | コンピュータ   |
| 5    | データベース   |
| 6    | 入力表      |
| 7    | 操作記憶部    |
| 8    | 入力表操作記憶部 |
| 9    | 出力表      |
| 10   | コピー操作記憶部 |
| 11   | 操作解釈部    |
| 12   | 問合せ文生成部  |
| 13   | 問合せ文一般化部 |

【図1】



【図3】

人事表					年齢表	
	名前	所属	給料	上司	名前	年齢
R 1	鈴木	人事部	60	中山	R 1	田中
R 2	山本	研究所	50	中山	R 2	山本
R 3	田中	人事部	40	鈴木	R 3	鈴木
R 4	中川	研究所	30	山本	R 4	加藤
R 5	加藤	研究所	20	山本	R 5	中川

フィールド欄 → 集計関数欄 → 検索条件入力欄 → レコード欄

【図5】

入力表					出力表			
	名前	所属	給料	上司	名前	給料		
					山本	50		
					中川	30		
R 1	鈴木	人事部	60	中山				
R 2	山本	研究所	50	中山				
R 3	田中	人事部	40	鈴木				
R 4	中川	研究所	30	山本				
R 5	加藤	研究所	20	山本				

レコードコピー → フィールド欄 → レコード欄

【図8】

【図11】

【ルール1】  
 IF 単一の入力表からのコピー（全構造体において入力表スロットの値が等しい）  
 レコード構造体のみ  
 検索条件およびレコードリストスロットの内容が全ての構造体において等しい  
 THEN 検索形式

名前	給料		
山本	50		
中川	30		

(a)

名前	給料	Sum Of 給料	
山本	50	80	
中川	30		

(b)

11

12

る。よって、この問合せ文作成装置のよって、様々な問合せ言語を生成することができる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ユーザが入力表をディスプレイ上で直接操作し、さらに入力表上のデータを出力表にコピーし、問合せの結果得られるべき表データを作成することにより、操作履歴を操作記憶部に記録し、操作記憶部に記録された操作履歴から操作の意味づけを操作解釈部で行ない、その結果に基づき問合せ文生成部において問合せ文を自動的に生成するため、ユーザは複雑な問合せ言語の文法などを覚える必要はなく、入力表での簡単な操作方法を覚えるだけで問合せ文を作成することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示す図であって、(a)は概略図、(b)は詳細を示すブロック図である。

【図2】図1のデータベース問合せ言語作成装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】入力表の概念図である。

【図4】入力表に対する操作を説明するための図である。

【図5】入力表から出力表へのコピー操作を説明するための図である。

【図6】入力表から出力表へのコピー操作を説明するための図である。

【図7】入力表から出力表へのコピー操作を説明するための図である。

【図8】入力表から出力表へのコピー操作を説明するための図である。

【図9】入力表操作記憶部及びコピー操作記憶部の記憶内容を説明するための図である。

【図10】図9に示された記憶内容に対応する入力表の操作及びコピー操作を説明するための図である。

【図11】操作解釈部されるルール1を説明するための図である。

【図12】操作解釈部されるルール2を説明するための図である。

【図13】操作解釈部されるルール3を説明するための図である。

【図14】操作解釈部されるルール4を説明するための図である。

【図15】操作解釈部されるルール5を説明するための図である。

【図16】検索形式と判定される出力表及びコピー操作部の記憶内容を示す図である。

【図17】集計形式と判定される出力表及びコピー操作部の記憶内容を示す図である。

【図18】グループ形式と判定される出力表及びコピー

操作部の記憶内容を示す図である。

【図19】結合形式と判定される出力表及びコピー操作部の記憶内容を示す図である。

【図20】SQL用いて記述された検索形式、集計形式、グループ形式、及び結合形式の問合せ文の一例を示す図である。

【図21】SELECT句を生成する手順を説明するための図である。

【図22】FROM句を生成する手順を説明するための図である。

【図23】JOIN句を生成する手順を説明するための図である。

【図24】WHERE句を生成する手順を説明するための図である。

【図25】GROUP BY句を生成する手順を説明するための図である。

【図26】SELECT句、FROM句、JOIN句、WHERE句、及びGROUP BY句を接続して得られる問合せ文の一例を示す図である。

【図27】図16に示す例について得られる問合せ文を示す図である。

【図28】図17の示す例について得られる問合せ文を示す図である。

【図29】図18の示す例について得られる問合せ文を示す図である。

【図30】図19の示す例について得られる問合せ文を示す図である。

【図31】問合せ文の一般化を説明するための図であって、(a)は結合形式(JOIN形式)の問合せ文の一般化を、(b)はグループ形式(GROUP BY形式)の問合せ文の一般化を示す。

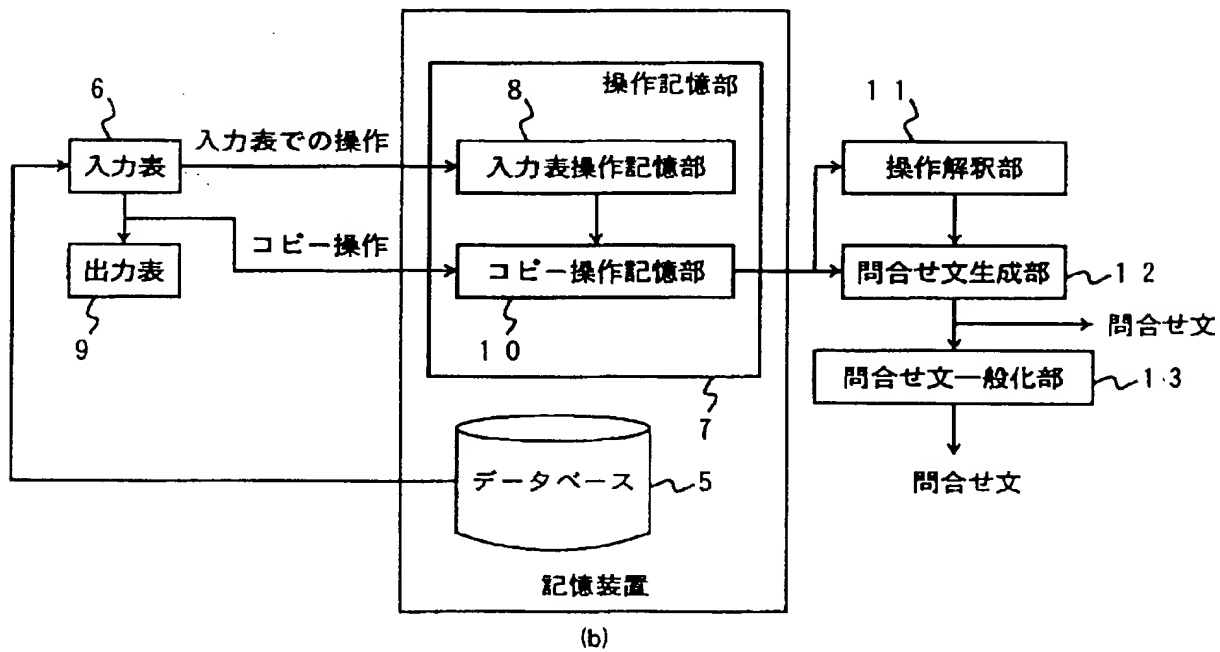
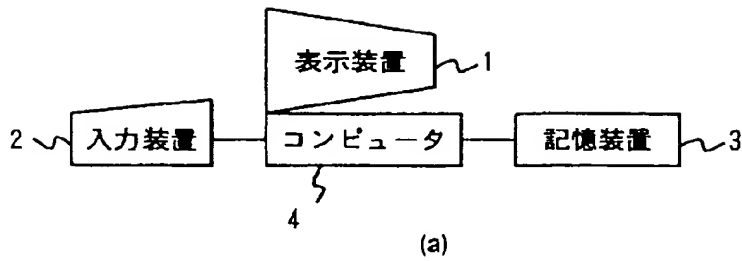
【図32】図29に示す問合せ文を一般化したときに得られる問合せ文を示す図である。

【図33】図30に示す問合せ文を一般化したときに得られる問合せ文を示す図である。

【符号の説明】

- |    |          |
|----|----------|
| 1  | 表示装置     |
| 2  | 入力装置     |
| 3  | 記憶装置     |
| 4  | コンピュータ   |
| 5  | データベース   |
| 6  | 入力表      |
| 7  | 操作記憶部    |
| 8  | 入力表操作記憶部 |
| 9  | 出力表      |
| 10 | コピー操作記憶部 |
| 11 | 操作解釈部    |
| 12 | 問合せ文生成部  |
| 13 | 問合せ文一般化部 |

【図1】



【図3】

人事表						年齢表	
名前	所属	給料	上司	← フィールド欄		名前	年齢
				← 集計関数欄			
				← 検索条件入力欄			
R 1	鈴木	人事部	6 0	} ← レコード欄 →		R 1	田中 3 0
R 2	山本	研究所	5 0			R 2	山本 3 5
R 3	田中	人事部	4 0			R 3	鈴木 4 0
R 4	中川	研究所	3 0			R 4	加藤 2 0
R 5	加藤	研究所	2 0			R 5	中川 2 5

【図5】

入力表					出力表			
名前	所属	給料	上司		名前	給料		
R1	鈴木	人事部	60	中山	山本	50		
R2	山本	研究所	50	中山	中川	30		
R3	田中	人事部	40	鈴木				
R4	中川	研究所	30	山本				
R5	加藤	研究所	20	山本				

【図8】

【図11】

【ルール1】  
 IF 単一の入力表からのコピー（全構造体において入力表スロットの値が等しい）  
 レコード構造体のみ  
 検索条件およびレコードリストスロットの内容が全ての構造体において等しい  
 THEN 検索形式

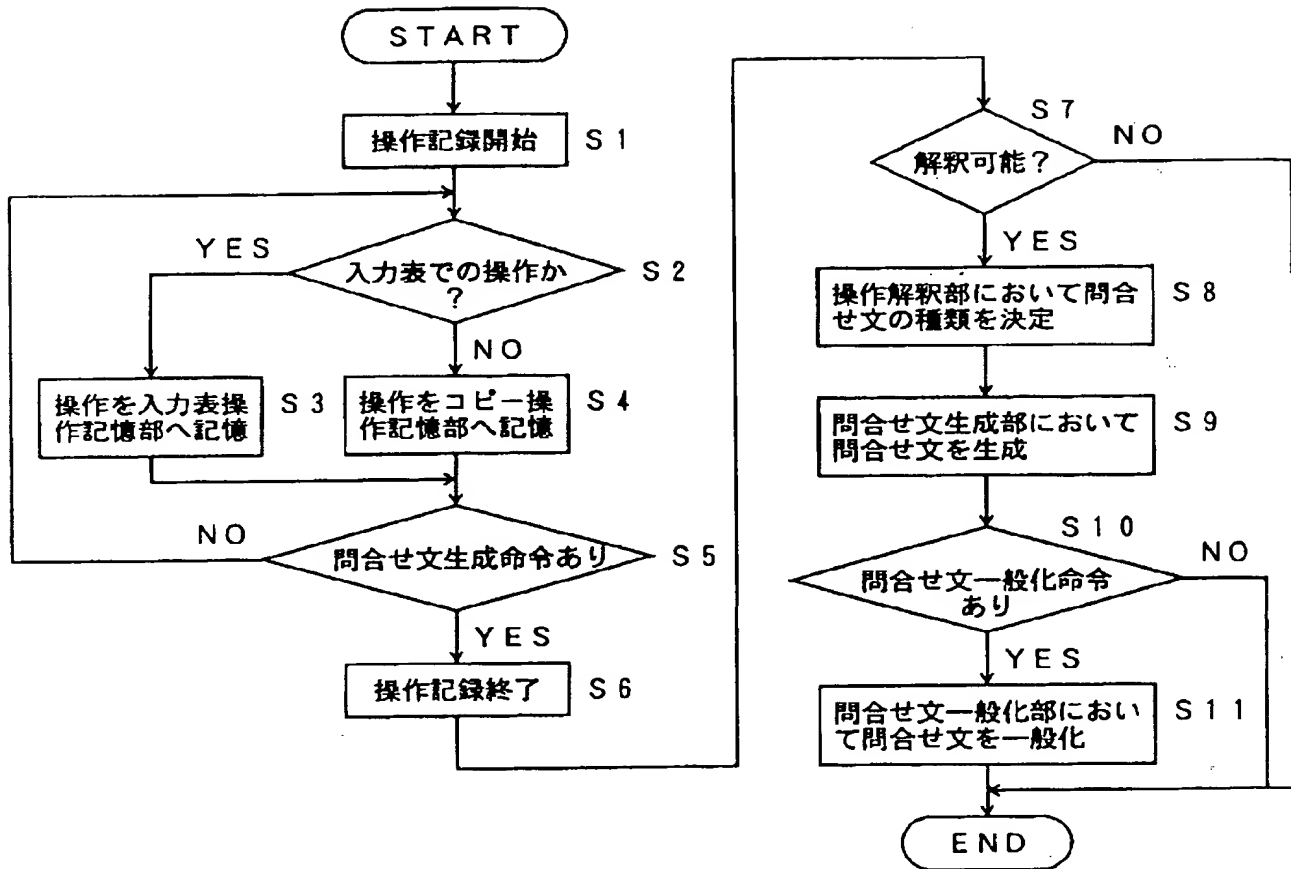
名前	給料		
山本	50		
中川	30		

(a)

名前	給料	Sum Of 給料	
山本	50	80	
中川	30		

(b)

【図2】



【図6】

【図7】

(a)

	名前	所属	給料	上司
R1	鈴木	人事部	60	中山
R2	山本	研究所	50	中山
R3	田中	人事部	40	鈴木
R4	中川	研究所	30	山本
R5	加藤	研究所	20	山本

レコードコピー

	名前	所属	給料	上司
	山本	研究所	50	中山
	中川	研究所	30	山本

(b)

	名前	所属	給料	上司
R1	鈴木	人事部	60	中山
R2	山本	研究所	50	中山
R3	田中	人事部	40	鈴木
R4	中川	研究所	30	山本
R5	加藤	研究所	20	山本

レコードコピー

	名前	給料
	鈴木	60
	山本	50
	田中	40
	中川	30
	加藤	20

(c)

	名前	所属	給料	上司
R1	鈴木	人事部	60	中山
R2	山本	研究所	50	中山
R3	田中	人事部	40	鈴木
R4	中川	研究所	30	山本
R5	加藤	研究所	20	山本

集計結果コピー

	Sum Of 給料
	80

【図12】

【ルール2】  
 IF 単一の入力表からのコピー  
 出力表が1行のみ  
 集計関数構造体のみ  
 検索条件およびレコードリストスロットの内容が全ての構造体において等しい  
 THEN 集計形式

【図15】

【ルール5】  
 IF それ以外  
 THEN 解釈不能

【図4】

	名前	所属	給料	上司
R1	鈴木	人事部	60	中山
R2	山本	研究所	50	中山
R3	田中	人事部	40	鈴木
R4	中川	研究所	30	山本
R5	加藤	研究所	20	山本

(a)

	名前	所属	給料	上司
R1	鈴木	人事部	60	中山
R2	山本	研究所	50	中山
R3	田中	人事部	40	鈴木
R4	中川	研究所	30	山本
R5	加藤	研究所	20	山本

(b)

	名前	所属	給料	上司
		=研究所	>25	
R1	鈴木	人事部	60	中山
R2	山本	研究所	50	中山
R3	田中	人事部	40	鈴木
R4	中川	研究所	30	山本
R5	加藤	研究所	20	山本

(c)

	名前	所属	給料	上司
R1	鈴木	人事部	60	中山
R2	山本	研究所	50	中山
R3	田中	人事部	40	鈴木
R4	中川	研究所	30	山本
R5	加藤	研究所	20	山本

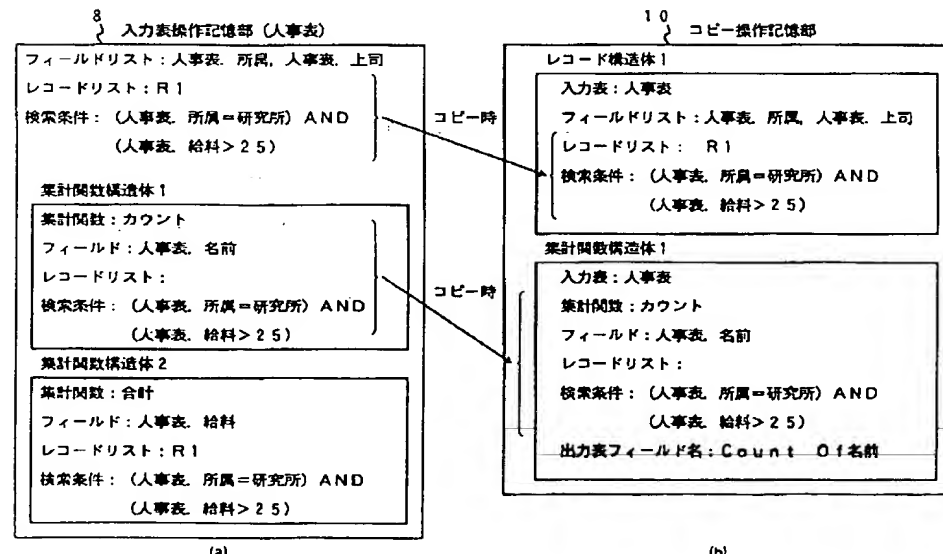
(d)

	名前	所属	給料	上司
				最大 最小
R1	鈴木	人事部	60	合計
R2	山本	研究所	50	平均 カウント
R3	田中	人事部	40	鈴木
R4	中川	研究所	30	山本
R5	加藤	研究所	20	山本

(e)

	名前	所属	給料	上司
			80	
	鈴木	人事部	60	中山
	山本	研究所	50	中山
	田中	人事部	40	鈴木
	中川	研究所	30	山本
	加藤	研究所	20	山本

【図9】



(a)

(b)

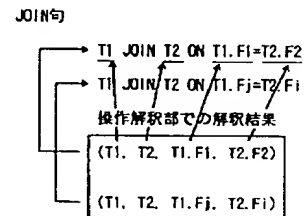
【図13】

【ルール3】  
IF 単一の入力表 Tk からのコピーへ  
出力表が1行のみへ  
集計関数構造体があるへ  
レコード構造体があるへ  
全てのレコード構造体の検索条件スロットは空へ  
全てのレコード構造体においてレコードリストスロットには1レコードのみへ  
全てのレコード構造体のレコードリストの内容が等しい (その内容を Tk.Ri とする) へ  
全ての集計関数構造体のレコードリストスロットは空へ  
全ての集計関数構造体において検索条件スロットの内容が等しいへ  
集計関数構造体の検索条件に "Tk.Fj = v (Tk.Fj, Tk.Ri)" 形式の項が含まれているへ  
Tk.Fj はレコード構造体のフィールドリストスロットに現れるフィールド  
THEN グループ形式

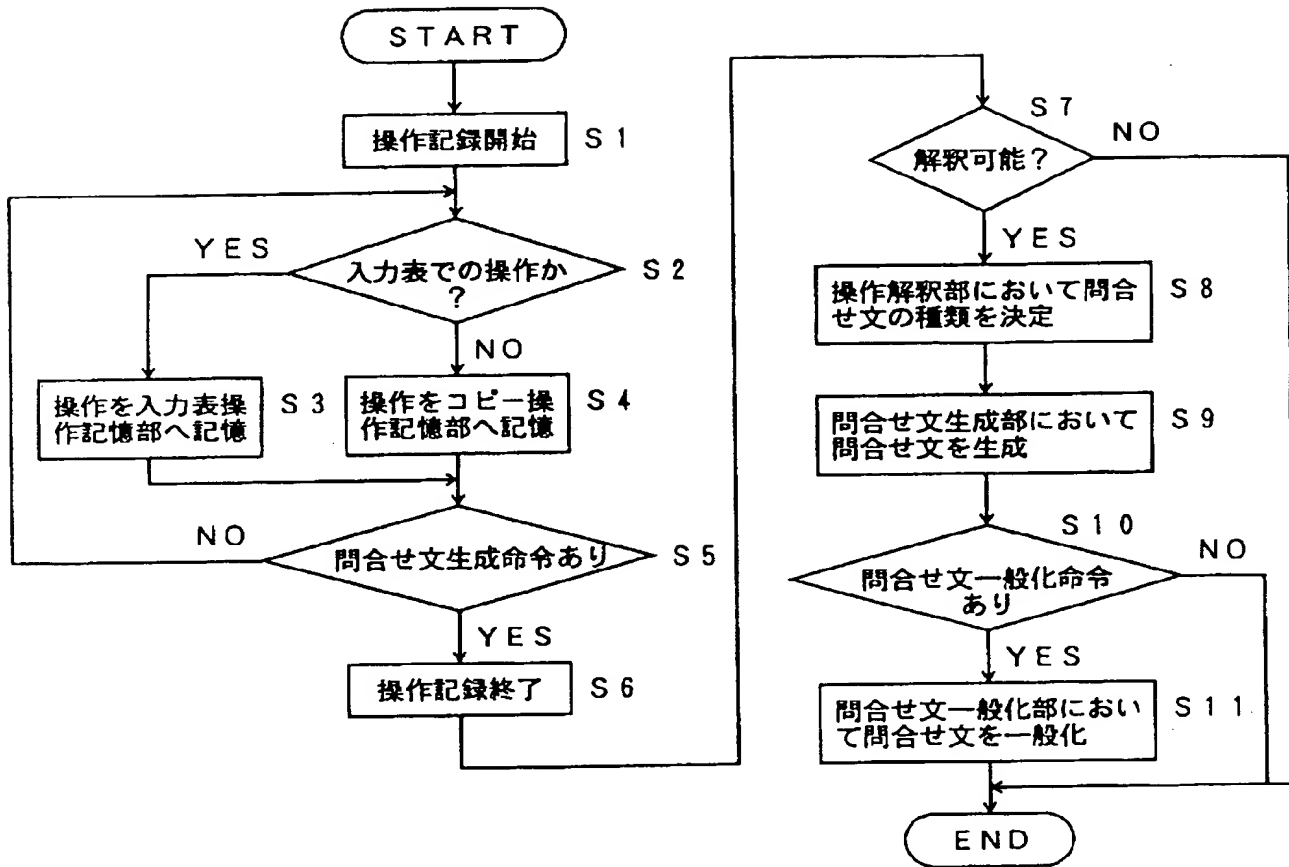
【図14】

【ルール4】  
IF 2個の入力表 T1, T2 からのコピーへ  
出力表が1行のみへ  
レコード構造体のみへ  
全てのレコード構造体の検索条件スロットは空へ  
全てのレコード構造体においてレコードリストスロットには1レコードのみへ  
入力表が T1 である全構造体でレコードリストの内容が等しい (この内容を T1.Ri とする) へ  
入力表が T2 である全構造体でレコードリストの内容が等しい (この内容を T2.Ri とする) へ  
v (T1.Fm, T1.Ri) = v (T2.Fn, T1.Ri) となるフィールドの組 (T1.Fm, T2.Fn) が存在するへ  
THEN 結合形式、同時に結合可能な表・フィールドの組 (T1, T2, T1.Fm, T2.Fn) も出力

【図23】



【図2】



【図6】

入力表					出力表				
	名前	所属	給料	上司		名前	所属	給料	上司
R1	鈴木	人事部	60	中山	レコード コピー	山本	研究所	50	中山
R2	山本	研究所	50	中山		中川	研究所	30	山本
R3	田中	人事部	40	鈴木					
R4	中川	研究所	30	山本					
R5	加藤	研究所	20	山本					

(a)

入力表					出力表				
	名前	所属	給料	上司		名前	給料		
R1	鈴木	人事部	60	中山	レコード コピー	鈴木	60		
R2	山本	研究所	50	中山		山本	50		
R3	田中	人事部	40	鈴木		田中	40		
R4	中川	研究所	30	山本		中川	30		
R5	加藤	研究所	20	山本		加藤	20		

(b)

【図7】

入力表					出力表				
	名前	所属	給料	上司		Sum Of 給料			
			80		集計結果コピー	→ 80			
R1	鈴木	人事部	60	中山					
R2	山本	研究所	50	中山					
R3	田中	人事部	40	鈴木					
R4	中川	研究所	30	山本					
R5	加藤	研究所	20	山本					

【図12】

【ルール2】  
 IF 単一の入力表からのコピー  
 出力表が1行のみ  
 集計関数構文のみ  
 検索条件およびレコードリストスロットの内容が全ての構文において等しい  
 THEN 集計形式

【図15】

【ルール5】  
 IF それ以外  
 THEN 解釈不能

【図4】

	名前	所属	給料	上司
R1	鈴木	人事部	6.0	中山
R2	山本	研究所	5.0	中山
R3	田中	人事部	4.0	鈴木
R4	中川	研究所	3.0	山本
R5	加藤	研究所	2.0	山本

(a)

	名前	所属	給料	上司
R1	鈴木	人事部	6.0	中山
R2	山本	研究所	5.0	中山
R3	田中	人事部	4.0	鈴木
R4	中川	研究所	3.0	山本
R5	加藤	研究所	2.0	山本

(b)

	名前	所属	給料	上司
		=研究所	>5	
R1	鈴木	人事部	6.0	中山
R2	山本	研究所	5.0	中山
R3	田中	人事部	4.0	鈴木
R4	中川	研究所	3.0	山本
R5	加藤	研究所	2.0	山本

(c)

	名前	所属	給料	上司
R1	鈴木	人事部	6.0	中山
R2	山本	研究所	5.0	中山
R3	田中	人事部	4.0	鈴木
R4	中川	研究所	3.0	山本
R5	加藤	研究所	2.0	山本

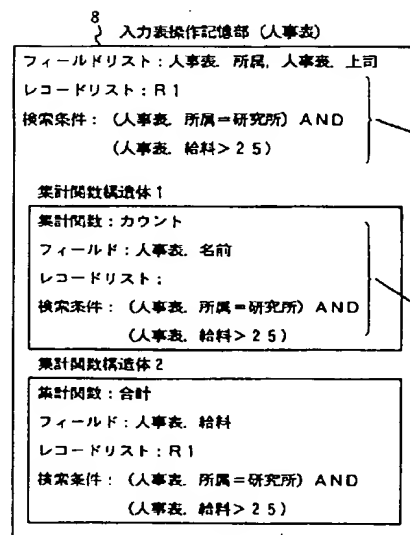
(d)

	名前	所属	給料	上司
				最大 最小
R1	鈴木	人事部	6.0	合計
R2	山本	研究所	5.0	平均 カウント
R3	田中	人事部	4.0	鈴木
R4	中川	研究所	3.0	山本
R5	加藤	研究所	2.0	山本

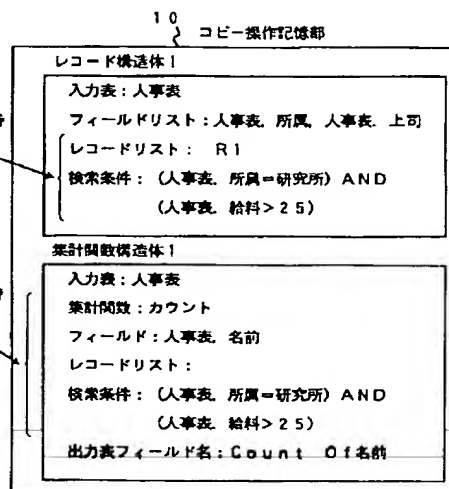
(e)

	名前	所属	給料	上司
			8.0	
R1	鈴木	人事部	6.0	中山
R2	山本	研究所	5.0	中山
R3	田中	人事部	4.0	鈴木
R4	中川	研究所	3.0	山本
R5	加藤	研究所	2.0	山本

【図9】



(a)



(b)

【図13】

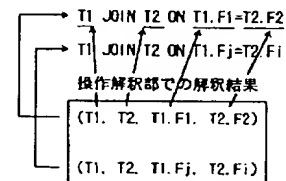
【ルール3】  
IF 単一の入力表Tkからのコピーへ  
出力表が1行のみへ  
集計関数構造体があるへ  
レコード構造体があるへ  
全てのレコード構造体の検索条件スロットは空へ  
全てのレコード構造体においてレコードリストスロットには1レコードのみへ  
全てのレコード構造体のレコードリストの内容が等しい(その内容をTk.Riとする)へ  
全ての集計関数構造体のレコードリストスロットは空へ  
全ての集計関数構造体において検索条件スロットの内容が等しいへ  
集計関数構造体の検索条件に "Tk.Fj = v (Tk.Fj, Tk.Ri)" 形式の項が含まれているへ  
Tk.Fjはレコード構造体のフィールドリストスロットに現れるフィールド  
THEN グループ形式

【図14】

【ルール4】  
IF 2個の入力表T1, T2からのコピーへ  
出力表が1行のみへ  
レコード構造体のみへ  
全てのレコード構造体の検索条件スロットは空へ  
全てのレコード構造体においてレコードリストスロットには1レコードのみへ  
入力表がT1である全構造体でレコードリストの内容が等しい(この内容をT1.Rjとする)へ  
入力表がT2である全構造体でレコードリストの内容が等しい(この内容をT2.Riとする)へ  
 $v (T1.Fn, T1.Rj) = v (T2.Fn, T2.Ri)$ となるフィールドの組 (T1.Fn, T2.Fn)が存在するへ  
THEN 結合形式, 同時に結合可能な変・フィールドの組 (T1, T2, T1.Fn, T2.Fn)も出力

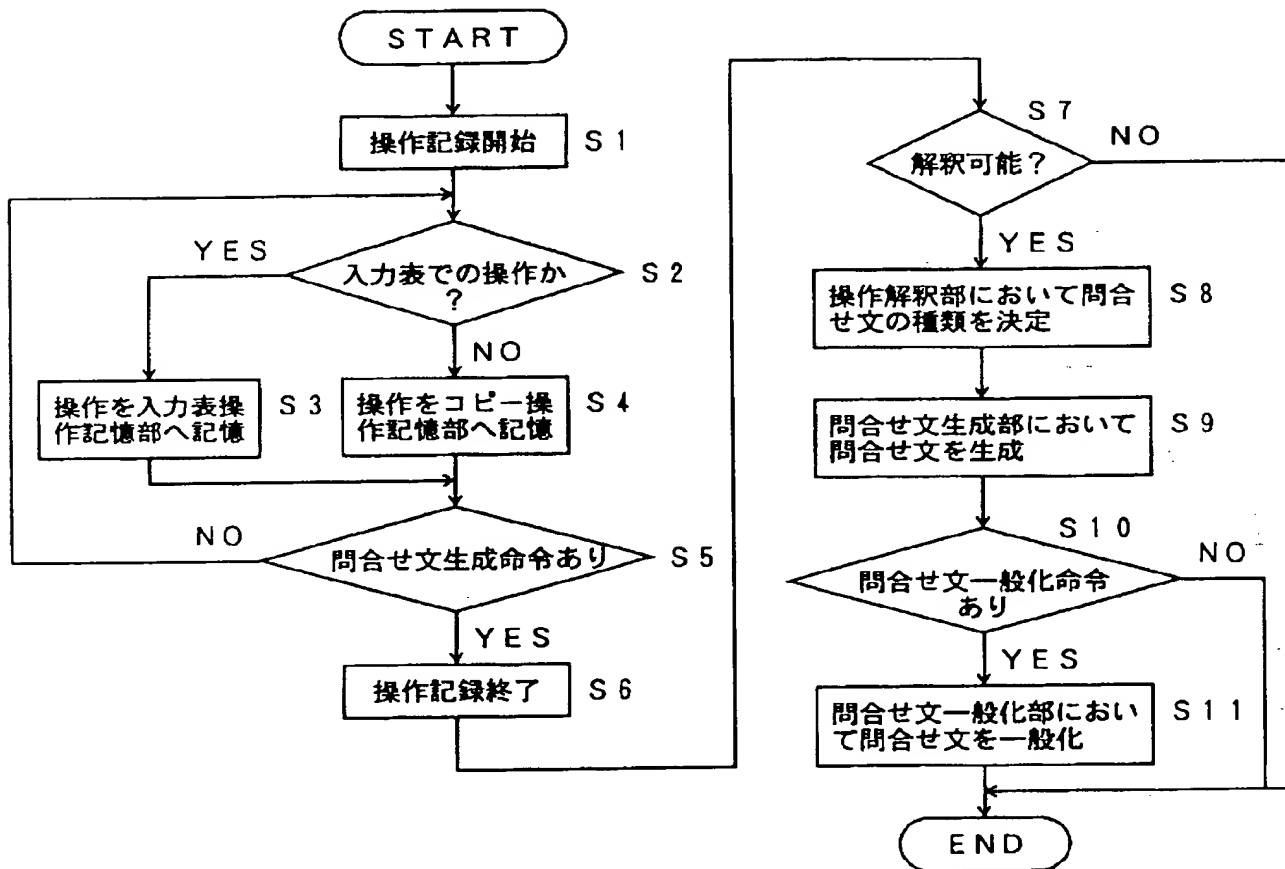
【図23】

JOIN句





【図2】



【図6】

入力表					出力表				
	名前	所属	給料	上司		名前	所属	給料	上司
R1	鈴木	人事部	60	中山		山本	研究所	50	中山
R2	山本	研究所	50	中山		中川	研究所	30	山本
R3	田中	人事部	40	鈴木					
R4	中川	研究所	30	山本					
R5	加藤	研究所	20	山本					

レコードコピー

入力表					出力表				
	名前	所属	給料	上司		名前	給料		
R1	鈴木	人事部	60	中山		鈴木	60		
R2	山本	研究所	50	中山		山本	50		
R3	田中	人事部	40	鈴木		田中	40		
R4	中川	研究所	30	山本		中川	30		
R5	加藤	研究所	20	山本		加藤	20		

レコードコピー

【図7】

入力表					出力表				
	名前	所属	給料	上司		Sum Of 給料			
			80			→ 80			
R1	鈴木	人事部	60	中山					
R2	山本	研究所	50	中山					
R3	田中	人事部	40	鈴木					
R4	中川	研究所	30	山本					
R5	加藤	研究所	20	山本					

集計結果コピー

【図12】

【ルール2】  
 IF 単一の入力表からのコピー  
 出力表が1行のみ  
 集計関数構造体のみ  
 検索条件およびレコードリストスロットの内容が全ての構造体において等しい  
 THEN 集計形式

【図15】

【ルール5】  
 IF それ以外  
 THEN 解釈不能

【図4】

	名前	所属	給料	上司
R1	鈴木	人事部	60	中山
R2	山本	研究所	50	中山
R3	田中	人事部	40	鈴木
R4	中川	研究所	30	山本
R5	加藤	研究所	20	山本

(a)

	名前	所属	給料	上司
R1	鈴木	人事部	60	中山
R2	山本	研究所	50	中山
R3	田中	人事部	40	鈴木
R4	中川	研究所	30	山本
R5	加藤	研究所	20	山本

(b)

	名前	所属	給料	上司
		=研究所	>25	
R1	鈴木	人事部	60	中山
R2	山本	研究所	50	中山
R3	田中	人事部	40	鈴木
R4	中川	研究所	30	山本
R5	加藤	研究所	20	山本

(c)

	名前	所属	給料	上司
R1	鈴木	人事部	60	中山
R2	山本	研究所	50	中山
R3	田中	人事部	40	鈴木
R4	中川	研究所	30	山本
R5	加藤	研究所	20	山本

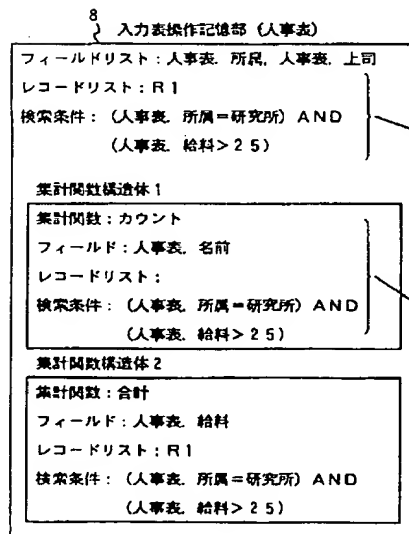
(d)

	名前	所属	給料	上司
			最大	
			最小	
R1	鈴木	人事部	60	合計
R2	山本	研究所	50	平均
R3	田中	人事部	40	カウント
R4	中川	研究所	30	鈴木
R5	加藤	研究所	20	山本

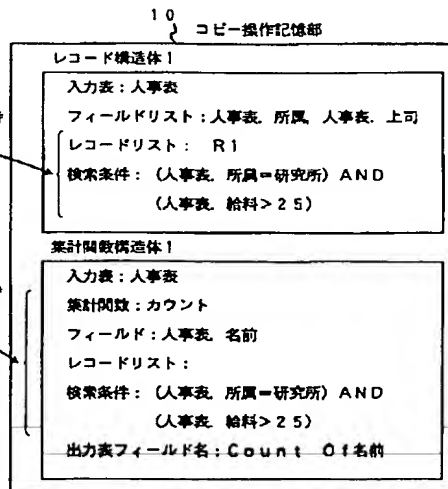
(e)

	名前	所属	給料	上司
			80	
R1	鈴木	人事部	60	中山
R2	山本	研究所	50	中山
R3	田中	人事部	40	鈴木
R4	中川	研究所	30	山本
R5	加藤	研究所	20	山本

【図9】



(a)



(b)

【図13】

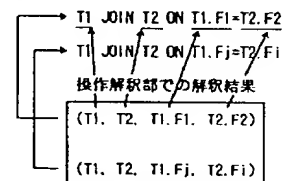
【ルール3】  
IF 単一の入力表Tkからのコピーへ  
出力表が1行のみへ  
集計関数構造体があるへ  
レコード構造体があるへ  
全てのレコード構造体の検索条件スロットは空へ  
全てのレコード構造体においてレコードリストスロットには1レコードのみへ  
全てのレコード構造体のレコードリストの内容が等しい (その内容をTk.Riとする) へ  
全ての集計関数構造体のレコードリストスロットは空へ  
全ての集計関数構造体において検索条件スロットの内容が等しいへ  
集計関数構造体の検索条件に "Tk.Fj = v(Tk.Fj, Tk.Ri)" 形式の項が含まれているへ  
Tk.Fjはレコード構造体のフィールドリストスロットに現れるフィールド  
THENグループ形式

【図14】

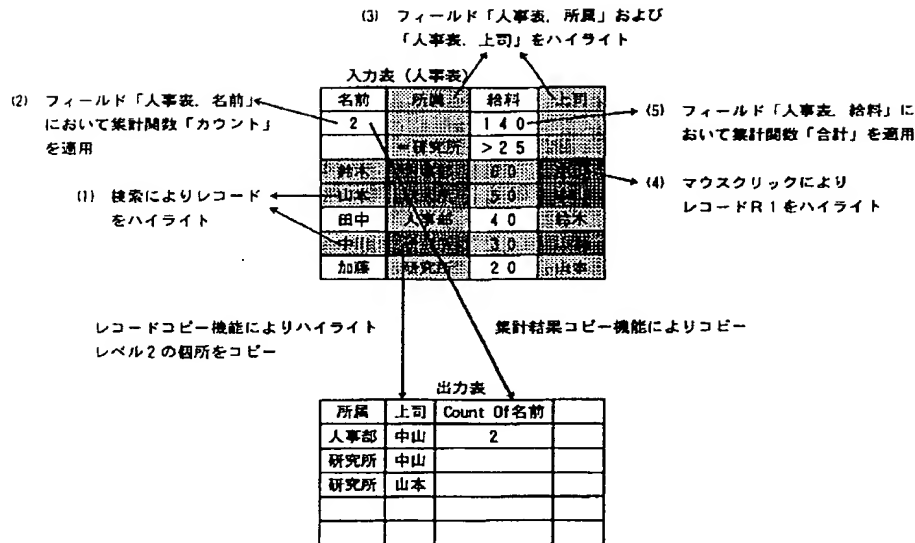
【ルール4】  
IF 2個の入力表T1, T2からのコピーへ  
出力表が1行のみへ  
レコード構造体のみへ  
全てのレコード構造体の検索条件スロットは空へ  
全てのレコード構造体においてレコードリストスロットには1レコードのみへ  
入力表がT1である全構造体でレコードリストの内容が等しい (この内容をT1.Rjとする) へ  
入力表がT2である全構造体でレコードリストの内容が等しい (この内容をT2.Riとする) へ  
 $v(T1.Fn, T1.Rj) = v(T2.Fn, T2.Ri)$  となるフィールドの組 (T1.Fn, T2.Fn) が存在するへ  
THEN結合形式. 同時に結合可能な表・フィールドの組 (T1, T2, T1.Fn, T2.Fn) も出力

【図23】

JOIN句



【図10】



【図33】

```
SELECT 人事表. 名前, 人事表. 給料, 年齢表. 年齢
FROM 人事表, 年齢表
人事表 JOIN 年齢表 ON(人事表. 名前=年齢表. 名前)
```

【図16】

出力表

所 属	上 司	名 前	
人 事 部	中山	鈴木	
研 究 所	中山	山本	
研 究 所	山本	中川	

コピー操作記憶部

レコード構造体1

入力表: 人事表  
フィールドリスト: 人事表, 所属, 人事表, 上司  
レコードリスト: R1  
検索条件: (人事表. 所属=研究所) AND (人事表. 給料>25)

レコード構造体2

入力表: 人事表  
フィールドリスト: 人事表, 名前  
レコードリスト: R1  
検索条件: (人事表. 所属=研究所) AND (人事表. 給料>25)

【図17】

出力表

Count Of 所属	Sum Of 給料	
3	140	

コピー操作記憶部

集計関数構造体1

入力表: 人事表  
集計関数: カウント  
フィールド: 人事表, 所属  
レコードリスト: R1  
検索条件: (人事表. 所属=研究所) AND (人事表. 給料>25)  
出力表フィールド名: Count Of 所属

集計関数構造体2

入力表: 人事表  
集計関数: 合計  
フィールド: 人事表, 給料  
レコードリスト: R1  
検索条件: (人事表. 所属=研究所) AND (人事表. 給料>25)  
出力表フィールド名: Sum Of 給料

【図26】

問合せ文

```
SELECT T1.F1, T1.F2, Func1(T1.F3)AS NewF3,....
FROM T1, T2
T1 JOIN T2 ON T1.F1=T2.F2
T1 JOIN T2 ON T1.F1=T2.F1
WHERE Cond0 OR Cond(R1)OR.....
GROUP BY T1.F1, T1.F2, T1.F3,....
```

【図18】

出力表

所属	Count Of 所属	Sum Of 給料
研 究 所	2	80

コピー操作記憶部

レコード構造体1

入力表：人事表  
フィールドリスト：人事表, 所属  
レコードリスト：R2  
検索条件：

集計関数構造体1

入力表：人事表  
集計関数：カウント  
フィールド：人事表, 所属  
レコードリスト：  
検索条件：(人事表, 所属=研究所) AND  
(人事表, 給料>25)  
出力表フィールド名：Count Of 所属

集計関数構造体2

入力表：人事表  
集計関数：合計  
フィールド：人事表, 給料  
レコードリスト：  
検索条件：(人事表, 所属=研究所) AND  
(人事表, 給料>25)  
出力表フィールド名：Sum Of 給料

【図19】

出力表

名前	給料	年齢
鈴木	60	40

コピー操作記憶部

レコード構造体1

入力表：人事表  
フィールドリスト：人事表, 名前, 人事表, 給料  
レコードリスト：R1  
検索条件：

レコード構造体2

入力表：年齢表  
フィールドリスト：年齢表, 年齢  
レコードリスト：R3  
検索条件：

【図30】

```
SELECT 人事表, 名前, 人事表, 給料, 年齢表, 年齢
FROM 人事表, 年齢表
人事表 JOIN 年齢表 ON(人事表, 名前=年齢表, 名前)
WHERE(人事表, 名前=鈴木)AND(人事表, 所属=人事部)AND
(人事表, 給料=60)AND(人事表, 上司=中山)AND
(年齢表, 名前=鈴木)AND(年齢表, 年齢=40)
```

【図27】

```
SELECT 人事表, 所属, 人事表, 上司, 人事表, 名前
FROM 人事表
WHERE (人事表, 所属=研究所) AND (人事表, 給料>25) OR
(人事表, 名前=鈴木) AND (人事表, 所属=人事部) AND
(人事表, 給料=60) AND (人事表, 上司=中山)
```

【図20】

検索形式：SELECT T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>1</sub>.F<sub>n</sub>  
FROM T<sub>1</sub>  
WHERE Condition

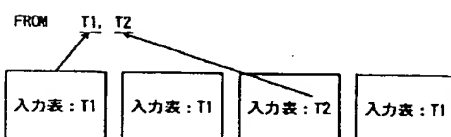
集計形式：SELECT Func<sub>1</sub>(T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>) AS Name<sub>1</sub>, ..., Func<sub>n</sub>(T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>) AS Name<sub>n</sub>  
FROM T<sub>1</sub>  
WHERE Condition

グループ形式 SELECT T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>1</sub>.F<sub>m</sub>, Func<sub>1</sub>(T<sub>1</sub>.F<sub>m+1</sub>) AS Name<sub>1</sub>, ..., Func<sub>n</sub>(T<sub>1</sub>.F<sub>m+n</sub>) AS Name<sub>n</sub>  
FROM T<sub>1</sub>  
WHERE Condition  
GROUP BY T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>1</sub>.F<sub>m</sub>

結合形式：SELECT T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>1</sub>.F<sub>m</sub>, T<sub>2</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>2</sub>.F<sub>n</sub>  
FROM T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>  
T<sub>1</sub> JOIN T<sub>2</sub> ON T<sub>1</sub>.F<sub>j</sub>=T<sub>2</sub>.F<sub>i</sub>  
WHERE Condition

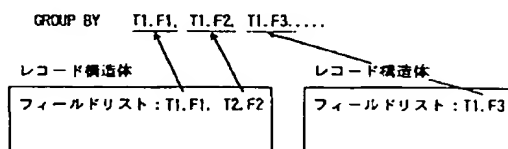
【図22】

FROM句

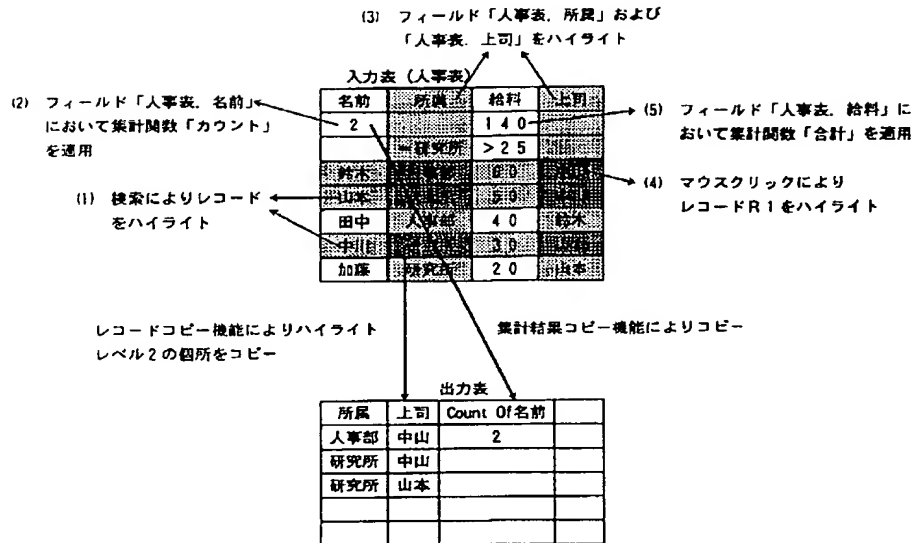


【図25】

GROUP BY句



【図10】



【図33】

```
SELECT 人事表. 名前, 人事表. 給料, 年齢表. 年齢
FROM 人事表, 年齢表
人事表 JOIN 年齢表 ON(人事表. 名前=年齢表. 名前)
```

【図16】

出力表

所 属	上 司	名 前	
人 事 部	中山	鈴木	
研 究 所	中山	山本	
研 究 所	山本	中川	

コピー操作記憶部

レコード構造体1

入力表: 人事表  
 フィールドリスト: 人事表, 所属, 人事表, 上司  
 レコードリスト: R1  
 検索条件: (人事表. 所属=研究所) AND  
 (人事表. 給料>25)

レコード構造体2

入力表: 人事表  
 フィールドリスト: 人事表, 名前  
 レコードリスト: R1  
 検索条件: (人事表. 所属=研究所) AND  
 (人事表. 給料>25)

【図17】

出力表

Count Of 所属	Sum Of 給料	
3	140	

コピー操作記憶部

集計関数構造体1

入力表: 人事表  
 集計関数: カウント  
 フィールド: 人事表, 所属  
 レコードリスト: R1  
 検索条件: (人事表. 所属=研究所) AND  
 (人事表. 給料>25)  
 出力表フィールド名: Count Of 所属

集計関数構造体2

入力表: 人事表  
 集計関数: 合計  
 フィールド: 人事表, 給料  
 レコードリスト: R1  
 検索条件: (人事表. 所属=研究所) AND  
 (人事表. 給料>25)  
 出力表フィールド名: Sum Of 給料

【図26】

問合せ文

```
SELECT T1.F1, T1.F2, Func1(T1.F3)AS NewF3,...
FROM T1, T2
T1 JOIN T2 ON T1.F1=T2.F2
T1 JOIN T2 ON T1.F1=T2.F1
WHERE Cond0 OR COND(R1)OR.....
GROUP BY T1.F1, T1.F2, T1.F3,....
```

【図18】

出力表

所属	Count Of 所属	Sum Of 給料
研究所	2	80

コピー操作記憶部

レコード構造体1

入力表: 人事表  
フィールドリスト: 人事表, 所属  
レコードリスト: R2  
検索条件:

集計関数構造体1

入力表: 人事表  
集計関数: カウント  
フィールド: 人事表, 所属  
レコードリスト:  
検索条件: (人事表, 所属=研究所) AND  
(人事表, 給料>25)  
出力表フィールド名: Count Of 所属

集計関数構造体2

入力表: 人事表  
集計関数: 合計  
フィールド: 人事表, 給料  
レコードリスト:  
検索条件: (人事表, 所属=研究所) AND  
(人事表, 給料>25)  
出力表フィールド名: Sum Of 給料

【図19】

出力表

名前	給料	年齢	
鈴木	60	40	

コピー操作記憶部

レコード構造体1

入力表: 人事表  
フィールドリスト: 人事表, 名前, 人事表, 給料  
レコードリスト: R1  
検索条件:

レコード構造体2

入力表: 年齢表  
フィールドリスト: 年齢表, 年齢  
レコードリスト: R3  
検索条件:

【図30】

```
SELECT 人事表, 名前, 人事表, 給料, 年齢表, 年齢
FROM 人事表, 年齢表
人事表 JOIN 年齢表 ON(人事表, 名前=年齢表, 名前)
WHERE(人事表, 名前=鈴木)AND(人事表, 所属=人事部)AND
(人事表, 給料=60)AND(人事表, 上司=中山)AND
(年齢表, 名前=鈴木)AND(年齢表, 年齢=40)
```

【図27】

```
SELECT 人事表, 所属, 人事表, 上司, 人事表, 名前
FROM 人事表
WHERE (人事表, 所属=研究所) AND (人事表, 給料>25) OR
(人事表, 名前=鈴木) AND (人事表, 所属=人事部) AND
(人事表, 給料=60) AND (人事表, 上司=中山)
```

【図20】

検索形式: SELECT T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>1</sub>.F<sub>n</sub>  
FROM T<sub>1</sub>  
WHERE Condition

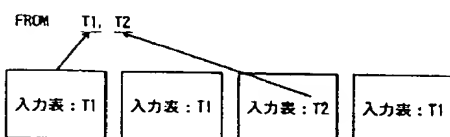
集計形式: SELECT Func<sub>1</sub>(T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>) AS Name<sub>1</sub>, ..., Func<sub>n</sub>(T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>) AS Name<sub>n</sub>  
FROM T<sub>1</sub>  
WHERE Condition

グループ形式: SELECT T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>1</sub>.F<sub>m</sub>, Func<sub>1</sub>(T<sub>1</sub>.F<sub>m+1</sub>) AS Name<sub>1</sub>, ..., Func<sub>n</sub>(T<sub>1</sub>.F<sub>m+n</sub>) AS Name<sub>n</sub>  
FROM T<sub>1</sub>  
WHERE Condition  
GROUP BY T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>1</sub>.F<sub>m</sub>

結合形式: SELECT T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>1</sub>.F<sub>m</sub>, T<sub>2</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>2</sub>.F<sub>n</sub>  
FROM T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>  
T<sub>1</sub> JOIN T<sub>2</sub> ON T<sub>1</sub>.F<sub>j</sub>=T<sub>2</sub>.F<sub>i</sub>  
WHERE Condition

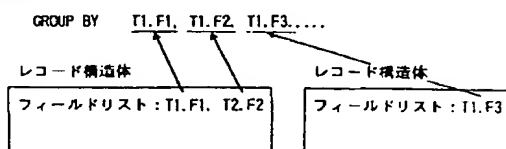
【図22】

FROM句



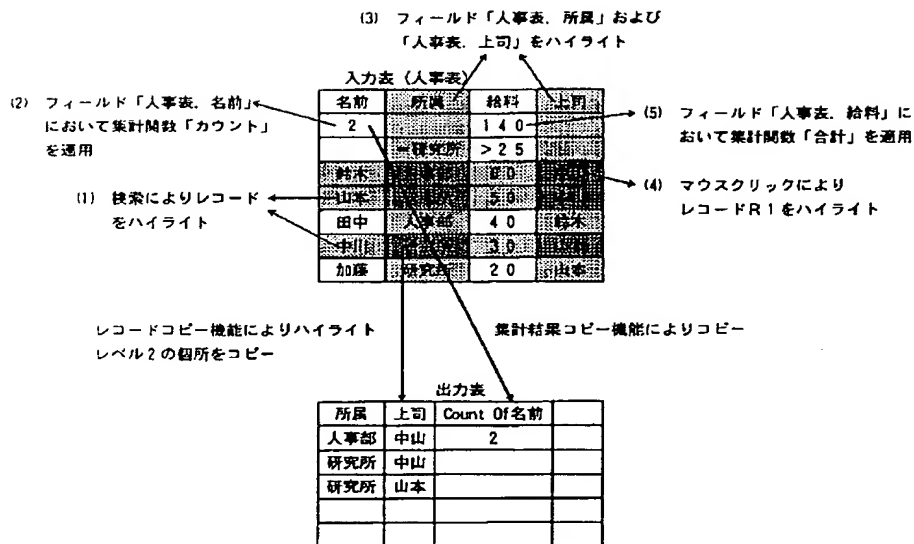
【図25】

GROUP BY句



【図10】

【図33】



```
SELECT 人事表. 名前, 人事表. 給料, 年齢表. 年齢
FROM 人事表, 年齢表
人事表 JOIN 年齢表 ON(人事表. 名前=年齢表. 名前)
```

【図16】

【図17】

出力表

所 属	上 司	名 前	
人 事 部	中山	鈴木	
研 究 所	中山	山本	
研 究 所	山本	中川	

コピー操作記憶部

レコード構造体1

入力表: 人事表  
フィールドリスト: 人事表. 所属, 人事表. 上司  
レコードリスト: R1  
検索条件: (人事表. 所属=研究所) AND (人事表. 給料>25)

レコード構造体2

入力表: 人事表  
フィールドリスト: 人事表. 名前  
レコードリスト: R1  
検索条件: (人事表. 所属=研究所) AND (人事表. 給料>25)

出力表

Count Of 所属	Sum Of 給料	
3	140	

コピー操作記憶部

集計関数構造体1

入力表: 人事表  
集計関数: カウント  
フィールド: 人事表. 所属  
レコードリスト: R1  
検索条件: (人事表. 所属=研究所) AND (人事表. 給料>25)  
出力表フィールド名: Count Of 所属

集計関数構造体2

入力表: 人事表  
集計関数: 合計  
フィールド: 人事表. 給料  
レコードリスト: R1  
検索条件: (人事表. 所属=研究所) AND (人事表. 給料>25)  
出力表フィールド名: Sum Of 給料

【図26】

問合せ文

```
SELECT T1.F1, T1.F2, Func1(T1.F3)AS NewF3,...
FROM T1, T2
T1 JOIN T2 ON T1.F1=T2.F2
T1 JOIN T2 ON T1.F1=T2.F1
WHERE Cond0 OR COMD(R1)OR.....
GROUP BY T1.F1, T1.F2, T1.F3,....
```

【図18】

出力表

所属	Count Of 所属	Sum Of 給料
研究所	2	80

コピー操作記憶部

レコード構造体1

入力表: 人事表  
フィールドリスト: 人事表, 所属  
レコードリスト: R2  
検索条件:

集計関数構造体1

入力表: 人事表  
集計関数: カウント  
フィールド: 人事表, 所属  
レコードリスト:  
検索条件: (人事表, 所属=研究所) AND  
(人事表, 給料>25)  
出力表フィールド名: Count Of 所属

集計関数構造体2

入力表: 人事表  
集計関数: 合計  
フィールド: 人事表, 給料  
レコードリスト:  
検索条件: (人事表, 所属=研究所) AND  
(人事表, 給料>25)  
出力表フィールド名: Sum Of 給料

【図19】

出力表

名前	給料	年齢	
鈴木	60	40	

コピー操作記憶部

レコード構造体1

入力表: 人事表  
フィールドリスト: 人事表, 名前, 人事表, 給料  
レコードリスト: R1  
検索条件:

レコード構造体2

入力表: 年齢表  
フィールドリスト: 年齢表, 年齢  
レコードリスト: R3  
検索条件:

【図30】

```
SELECT 人事表, 名前, 人事表, 給料, 年齢表, 年齢
FROM 人事表, 年齢表
人事表 JOIN 年齢表 ON(人事表, 名前=年齢表, 名前)
WHERE (人事表, 名前=鈴木)AND(人事表, 所属=人事部)AND
(人事表, 給料=60)AND(人事表, 上司=中山)AND
(年齢表, 名前=鈴木)AND(年齢表, 年齢=40)
```

【図27】

```
SELECT 人事表, 所属, 人事表, 上司, 人事表, 名前
FROM 人事表
WHERE (人事表, 所属=研究所) AND (人事表, 給料>25) OR
(人事表, 名前=鈴木) AND (人事表, 所属=人事部) AND
(人事表, 給料=60) AND (人事表, 上司=中山)
```

【図20】

検索形式: SELECT T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>1</sub>.F<sub>n</sub>  
FROM T<sub>1</sub>  
WHERE Condition

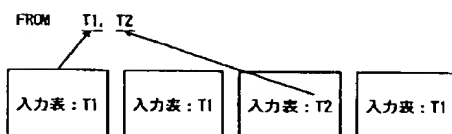
集計形式: SELECT Func<sub>1</sub>(T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>) AS Name<sub>1</sub>, ..., Func<sub>n</sub>(T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>) AS Name<sub>n</sub>  
FROM T<sub>1</sub>  
WHERE Condition

グループ形式: SELECT T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>1</sub>.F<sub>m</sub>, Func<sub>1</sub>(T<sub>1</sub>.F<sub>m+1</sub>) AS Name<sub>1</sub>, ..., Func<sub>n</sub>(T<sub>1</sub>.F<sub>m+n</sub>) AS Name<sub>n</sub>  
FROM T<sub>1</sub>  
WHERE Condition  
GROUP BY T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>1</sub>.F<sub>m</sub>

結合形式: SELECT T<sub>1</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>1</sub>.F<sub>m</sub>, T<sub>2</sub>.F<sub>1</sub>, ..., T<sub>2</sub>.F<sub>n</sub>  
FROM T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>  
T<sub>1</sub> JOIN T<sub>2</sub> ON T<sub>1</sub>.F<sub>j</sub>=T<sub>2</sub>.F<sub>i</sub>  
WHERE Condition

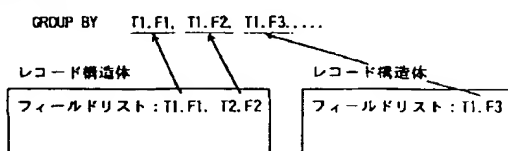
【図22】

FROM句



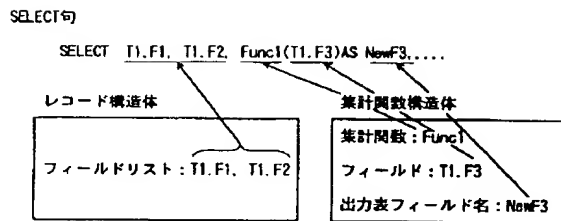
【図25】

GROUP BY 句

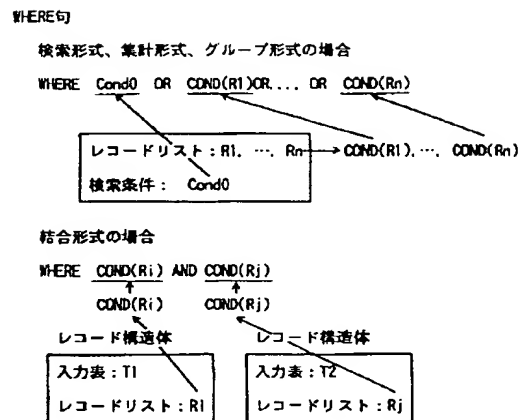




【図21】



【図24】



【図28】

```
SELECT Count(人事表.所属)AS Count Of所属,Sum(人事表.給料)AS Sum Of給料
FROM 人事表
WHERE(人事表.所属=研究所)AND(人事表.給料>25)OR
(人事表.名前=鈴木)AND(人事表.所属=人事部)AND
(人事表.給料=60)AND(人事表.上司=中山)
```

【図29】

```
SELECT 人事表.所属,Count(人事表.所属)AS Count Of所属,Sum(人事表.給料)
AS Sum Of 給料
FROM 人事表
WHERE(人事表.所属=研究所)AND(人事表.給料>25)
GROUP BY 人事表.所属
```

【図31】

JOIN形式の問合せ文の場合

一般化前

```
SELECT T1.F1, T2.F2
FROM T1, T2
T1 JOIN T2 ON T1.F3=T2.F4
WHERE T1.F1=xxx AND T1.F2=yyy AND T1.F3=zzz
T2.F1=aaa AND T2.F2=bbb AND T2.F4=ccc
```

一般化後

```
SELECT T1.F1, T2.F2
FROM T1, T2
T1 JOIN T2 ON T1.F3=T2.F4
```

(a)

GROUP BY形式の問合せ文の場合

一般化前

```
SELECT T1.F1, T1.F2, Avg(T1.F1)AS Avg Of F1, Count(T1.F3)AS Count Of F3
FROM T1
WHERE T1.F1=xxx AND T1.F2=yyy AND T1.F4>ZZZ
GROUP BY T1.F1, T1.F2
```

一般化後

```
SELECT T1.F1, T1.F2, Avg(T1.F1)AS Avg Of F1, Count(T1.F3)AS Count Of F3
FROM T1
WHERE T1.F4>zzz
GROUP BY T1.F1, T1.F2
```

(b)

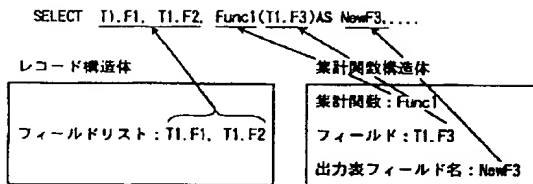
【図32】

```
SELECT 人事表.所属,Count(人事表.所属)AS Count Of所属,Sum(人事表.給料)AS Sum Of
給料
FROM 人事表
WHERE(人事表.給料>25)
GROUP BY 人事表.所属
```

***This Page Blank (uspto)***

【図21】

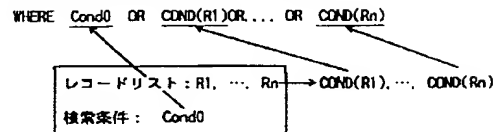
SELECT句



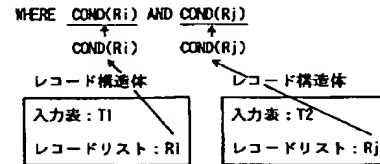
【図24】

WHERE句

検索形式、集計形式、グループ形式の場合



結合形式の場合



【図28】

```
SELECT Count(人事表.所属)AS Count Of所属,Sum(人事表.給料)AS Sum Of給料
FROM 人事表
WHERE(人事表.所属=研究所)AND(人事表.給料>25)OR
(人事表.名前=鈴木)AND(人事表.所属=人事部)AND
(人事表.給料=60)AND(人事表.上司=中山)
```

【図29】

```
SELECT 人事表.所属,Count(人事表.所属)AS Count Of所属,Sum(人事表.給料)
AS Sum Of給料
FROM 人事表
WHERE(人事表.所属=研究所)AND (人事表.給料>25)
GROUP BY 人事表.所属
```

【図31】

JOIN形式の問合せ文の場合

一般化前

```
SELECT T1.F1, T2.F2
FROM T1, T2
T1 JOIN T2 ON T1.F3=T2.F4
WHERE T1.F1=xxx AND T1.F2=yyy AND T1.F3=zzz
T2.F1=aaa AND T2.F2=bbb AND T2.F4=ccc
```

一般化後

```
SELECT T1.F1, T2.F2
FROM T1, T2
T1 JOIN T2 ON T1.F3=T2.F4
```

(a)

GROUP BY形式の問合せ文の場合

一般化前

```
SELECT T1.F1, T1.F2, Avg(T1.F1)AS Avg Of F1, Count(T1.F3)AS Count Of F3
FROM T1
WHERE T1.F1=xxx AND T1.F2=yyy AND T1.F4>ZZZ
GROUP BY T1.F1, T1.F2
```

一般化後

```
SELECT T1.F1, T1.F2, Avg(T1.F1)AS Avg Of F1, Count(T1.F3)AS Count Of F3
FROM T1
WHERE T1.F4>zzz
GROUP BY T1.F1, T1.F2
```

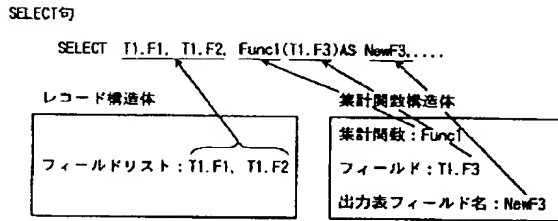
(b)

【図32】

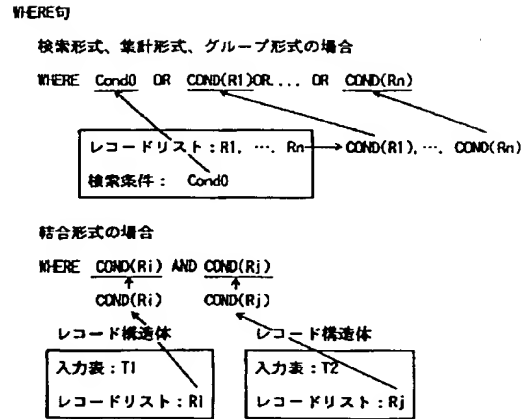
```
SELECT 人事表.所属,Count(人事表.所属)AS Count Of所属,Sum(人事表.給料)AS Sum Of
給料
FROM 人事表
WHERE(人事表.給料>25)
GROUP BY 人事表.所属
```

**This Page Blank (uspto)**

【図21】



【図24】



【図28】

```
SELECT Count(人事表.所属)AS Count Of所属,Sum(人事表.給料)AS Sum Of給料
FROM 人事表
WHERE(人事表.所属=研究所)AND(人事表.給料>25)OR
(人事表.名前=鈴木)AND(人事表.所属=人事部)AND
(人事表.給料=60)AND(人事表.上司=中山)
```

【図29】

```
SELECT 人事表.所属,Count(人事表.所属)AS Count Of所属,Sum(人事表.給料)
AS Sum Of 給料
FROM 人事表
WHERE(人事表.所属=研究所)AND (人事表.給料>25)
GROUP BY 人事表.所属
```

【図31】

JOIN形式の問合せ文の場合

一般化前

```
SELECT T1.F1, T2.F2
FROM T1, T2
T1 JOIN T2 ON T1.F3=T2.F4
WHERE T1.F1=xxx AND T1.F2=yyy AND T1.F3=zzz
T2.F1=aaa AND T2.F2=bbb AND T2.F4=ccc
```

一般化後

```
SELECT T1.F1, T2.F2
FROM T1, T2
T1 JOIN T2 ON T1.F3=T2.F4
```

(a)

GROUP BY形式の問合せ文の場合

一般化前

```
SELECT T1.F1, T1.F2, Avg(T1.F1)AS Avg Of F1, Count(T1.F3)AS Count Of F3
FROM T1
WHERE T1.F1=xxx AND T1.F2=yyy AND T1.F4>zzz
GROUP BY T1.F1, T1.F2
```

一般化後

```
SELECT T1.F1, T1.F2, Avg(T1.F1)AS Avg Of F1, Count(T1.F3)AS Count Of F3
FROM T1
WHERE T1.F4>zzz
GROUP BY T1.F1, T1.F2
```

(b)

【図32】

```
SELECT 人事表.所属,Count(人事表.所属)AS Count Of所属,Sum(人事表.給料)AS Sum Of
給料
FROM 人事表
WHERE(人事表.給料>25)
GROUP BY 人事表.所属
```

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**